

جامعة القاهرة
معهد البحوث والدراسات الإفريقية
قسم الجغرافيا

جيمورفولوجية الركن الجنوبي الشرقي لمصر
دراسة للمنطقة بين وادى حوضين والحدود
المصرية - السودانية

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير فى الدراسات الجغرافية
(جغرافيا)
إعداد الطالبة / سميرة حسن أحمد

تحت إشراف

د. زينبو محمد سيد أحمد الألفى
نايب رئيس هيئة المصاحبة الجيولوجية
والمشروعات الهندسية

د. محمد عبد الغنى سعودى
مناظ الجغرافيا ، والعميد الأسبق
لمعهد البحوث والدراسات الإفريقية

القاهرة

١٤٢٤هـ / ٢٠٠٣م

بسم الله الرحمن الرحيم

الحم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخضرنا به نهرات
مختلفا ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف
ألوانها وعرى ألبياب سود ومن الناس من يذهب
عن العلم يترى أهون عليه أن يخطئ في العلم من أن
يخطئ في الدين *
* غفور

صدق الله العظيم

" سورة فاطر الايات 27 - 28 "

الإجازة

أجازت لجنة الحكم والمناقشة على رسالة الطالب / سميرة حسن أحمد آدم

في الرسالة المتقدمة منها لنيل درجة : الماجستير

وعنوانها : جيمورفولوجيا الركن الجنوبي الشرقي لمصر ، دراسة للمنطقة بين وادي
حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً

بتقدير : جيد جداً

وذلك بعد استيفاء جميع المتطلبات حسب اللوائح والقوانين .

لجنة الحكم على الرسالة

أ.د. محمد عبد الغني سعودي / أستاذ الجغرافيا - والعميد الأسبق للمعهد - المعهد البحوث
والدراسات الأفريقية - جامعة القاهرة



أ.د. محمد صبري محسوب / أستاذ الجغرافيا الطبيعية - رئيس قسم الجغرافيا - كلية
الآداب - جامعة القاهرة

أ.د. عبد العزيز عبد القادر حسين / رئيس قطاع المساحة الجيولوجية الأسبق

أ.د. زينهم محمد سعد أحمد / نائب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية

فهرس الموضوعات

إهداء	
شكر وتقدير	
فهرس الموضوعات	
فهرس الجداول	
فهرس الملاحق	
فهرس الاشكال	
مقدمة	١ - م

الفصل الاول : الملامح الجيولوجية لمنطقة الدراسة وسماتها المناخية والنباتية ١

أولاً : التكوينات الصخرية	١٢ - ٢
ثانياً البنية الجيولوجية	١٨ - ١٣
ثالثاً : التطور الجيولوجى	٢٤ - ١٩
رابعاً : السمات المناخية	٢٥
- الحرارة و سطوع الشمس	٢٨ - ٢٥
- المطر	٣١ - ٢٩
- الرطوبة النسبية	٣٣ - ٣١
- الضغط الجوى	٣٤ - ٣٣
- الرياح	٣٧ - ٣٤
- العواصف الرعدية	٣٧
خامساً : ملامح البيئة النباتية	٤٢ - ٣٨
الخلاصة	٤٤ - ٤٣

الفصل الثانى : الاشكال الرئيسية بالمنطقة الجبال والاحواض.

أولاً : الملامح التضاريسية العامة

- النطاقات التضاريسية	٥٠ - ٤٥
- الانحدار	٥١ - ٥٠
- التضرس	٥٣ - ٥٢
ثانياً : الظاهرات الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة	
- الجبال والاحواض الجبلية والتلال	٧٠ - ٥٤
- العوامل المشكلة للظواهر الجيومورفولوجية	
١ - الظاهرات الناتجة عن التجوية الميكانيكية	٧٣ - ٧١
٢ - الظاهرات الناتجة عن التجوية الكيميائية	٧٥ - ٧٣
- بعض الظاهرات الناتجة عن الانهيارات الارضية	٧٧ - ٧٥
الخلاصة	٧٨

الفصل الثالث : أشكال الترسيب بالمنطقة

أولاً : أشكال الترسيب الهوائى

٨٢ - ٧٩ - العوامل المؤثرة على الترسيب الهوائى

ثانياً : الاشكال الناتجة عن الارساب الهوائى

I - الكثبان الرملية

٨٧ - ٨٣ ١ - الكثبان الرملية الطولية

٨٩ - ٨٨ ٢ - مراحل تكوين الكثبان الطولية

٩٢ - ٨٩ ٣ - الخصائص الجيومورفولوجية للكثبان الطولية

٩٣ II - النباك الرملية

٩٥ - ٩٤ ٤ - توزيع النباك

٩٧ - ٩٦ ٥ - التحليل الحصى والاحصائى والمعدنى والكيمائى لرواسب النباك

٩٩ - ٩٧ ٦ - مراحل تطور النباك

١٠٠ - ٩٩ III - الفرشات الرملية الساحلية

١٠١ - ١٠٠ IV - نيم الرمال

١٠٣ - ١٠٢ ١ - طريقة تكوين نيم الرمال

ثالثاً : اشكال الترسيب الفيضى

١٠٤ ١ - المراوح الفيضية

١٠٦ - ١٠٥ I - تكوين المراوح الفيضية

١٠٧ ٢ - الدلات الجافة

٣ - سهول البهادا

٤ - سهول شبه البلايا

١١١ - ١٠٩ (السبخات) رابعاً : المظاهر الجيومورفولوجية المرتبطة بسهول شبه البايا

١١٢ الخلاصة

الفصل الرابع : شبكة التصريف المائى بالمنطقة

١٣٧ - ١١٣ أولاً : الملامح الرئيسية لاقواض التصريف

ثانياً : دراسة الاقواض وشبكات تصريفها

١٣٨ - ١ - مساحة الحوض

١٤٣ - ١٤٠ ٢ - ابعاد الاقواض

١٤٩ - ١٤٤ ٣ - اشكال الاقواض

١٥٢ - ١٥٠ ٤ - خصائص سطح اقواض التصريف

١٦٢ - ١٥٣ ثالثاً : شبكات التصريف النهري

١٦٤ - ١٦٣ رابعاً : أنماط التصريف النهري

الفصل الخامس : المظاهر الجيومورفولوجية الساحلية مقدمة :

أولاً : المظاهر الجيومورفولوجية الساحلية

- الساحل ١٦٦ - ١٦٩
- خصائص مياه البحر
- ١- خصائص المياه ١٦٩ - ١٧٢
- ٢ - عوامل التعرية البحرية ١٧٢ - ١٧٦
- ثانياً : الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية بالمنطقة
- أشكال الترسيب
- ١- الشعاب المرجانية ١٧٧ - ١٨٢
- ٢- السبخات ١٨٣ - ١٨٦
- المظاهر الناتجة عن حركات مستوى القاعدة ١٨٧
- الشرفات والمصاطب البحرية ١٨٨
- ب - الشروم البحرية ١٨٩ - ١٩١
- ب-١- الخصائص المورفومترية للشروم ١٩٢ - ١٩٥
- الجزر بمنطقة الدراسة ١٩٥ - ٢٠٠
- الخلاصة ٢٠١

الفصل السادس : الجيومورفولوجيا التطبيقية لمنطقة الدراسة مقدمة :

أولاً : الكوارث والاضطرابات الطبيعية المرتبطة بمنطقة الدراسة

- السيول ٢٠٢ - ٢٠٥
- ثانياً : الأشكال الأرضية والأنشطة البشرية
- التعدين ٢٠٦ - ٢١٢
- الصناعة ٢١٣ - ٢١٥
- شبكة الطرق ٢١٦ - ٢١٧
- السياحة ٢١٨ - ٢٢١
- المياه الجوفية ٢٢٢ - ٢٢٣
- المراكز العمرانية ٢٢٣ - ٢٢٧
- التربة ٢٢٨ - ٢٣١
- الزراعة ٢٣٢ - ٢٣٥

الملاحق :

- ملحق (١) ٢٣٦ - ٢٤٣
- ملحق (٢) ٢٤٤ - ٢٥٥
- ملحق (٣) ٢٥٦ - ٢٦٠
- ٢٦١ - ٢٦٩

المراجع

فهرس الجداول

رقم الصفحة	فهرس الجدول	رقم الجدول
٢٨	متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة حلايب شلاتين (١٩٩٤-١٩٩٥)	١-١
٢٩	متوسط كمية المطر لمنطقة حلايب شلاتين (١٩٩٤- ١٩٩٥)	٢-١
٣٣	الرطوبة النسبية لمنطقة حلايب - شلاتين (١٩٩٤- ١٩٩٥) ح	٣-١
٣٤	الضغط الجوى لمنطقة حلايب - شلاتين (١٩٩٤- ١٩٩٥)	٤-١
٣٤	سرعة وإتجاه الرياح لمنطقة حلايب - شلاتين (١٩٩٤- ١٩٩٥)	٥-١
٩٠	التدرج الحصى لحبات رمال أحد الكتبان بمنطقة الحبال	١-٣
٩٢	نتائج التحليل المعدن لعينة الكتبان الرملية لمنطقة الحبال	٢-٣
٩٣	نتائج التركيز والفصل المغناطيسى والنسب المثوية للمعادن المتواجدة فى ضوء الدراسة المعدنية	٣-٣
٩٤	توزيع النباك وخصائصها المورفومترية	٤-٣
٩٦	نتائج التحليل الحصى والإحصائى لرواسب النباك	٥-٣
١٣٩	مساحة أحواض التصريف فى الرتب المختلفة	١-٤
١٤١	أطوال أحواض المنطقة طبقا لطريقة جريجورى	٢-٤
١٤٢	متوسط عرض لأحواض المنطقة	٣-٤
١٤٣	أطوال محيطات أحواض المنطقة نسبة الطول إلى العرض لأحواض المنطقة	٤-٤
١٤٤	نسبة الطول إلى العرض	٥-٤
١٤٥	معدل الإستطالة لأحواض التصريف	٦-٤
١٤٦	الإستدارة	٧-٤
١٤٨	معامل الإنبعاج لأحواض التصريف	٨-٤
١٤٩	عامل الشكل المحسوب لأحواض التصريف	٩-٤
١٥١	نسبة التضررس ومعدل الإنحدار لأحواض التصريف	١٠-٤

١١-٤	كثافة التصريف ودرجة الوعورة في أحواض التصريف	١٥٢
١٢-٤	أعداد وأطوال المجارى المائية في كل الرتب	١٥٧
١٣-٤	نسبة التشعب لأحواض التصريف	١٦٠
١٤-٤	كثافة التصريف النهري	١٦١
١٥-٤	نسبة التقطع لأحواض التصريف	١٦٢
١-٥	نسبة الملوحة في الألف بالمنطقة (عام ١٩٨٨)	١٧٠
٢-٥	متوسطى درجات الحرارة أمام ساحل مدينة أبو رماد خلال عام ١٩٨٨	١٧٢
٣-٥	توزيع السنجات الساحلية حسب المساحة	١٨٦
٤-٥	أ) أطوال الشروم ب) الإتساع ج) المساحة والعمق د) الشكل ومعامل التوغل	١٩٢ ١٩٤
١-٦	كميات السيول المتوقعة	٢٠٤
٢-٦	الخواص الميكانيكية لبعض أحجار الزينة (طبقا للمقاييس العالمية الإيطالية)	٢٠٩

فهرس الاشكال

رقم الصفحة	الشكل	رقم الشكل
-	خريطة موقع منطقة الدراسة	١ - ٠
-	صورة فضائية لمنطقة حلايب- شلاتين	٢ - ٠
-	لوحات الخرائط الطبوغرافية التى تغطى منطقة الدراسة	٣ - ٠
-	دليل صور القمر الصناعى بمنطقة الدراسة	٤ - ٠
٣	الخريطة الجيولوجية للركن الجنوبي الشرقى لمصر	١ - ١
٥	الفاصل بين صخور السربنتين والجابرو جنوب جبل الجرف	٢ - ١
١٤	الاشكال الخطية فى منطقة الدراسة	٣ - ١
١٦	اتجاهات خطوط الصدع بالمنطقة	٤ - ١
١٧	العلاقة بين أطوال واعداد الصدوع واتجاهاتها	٥ - ١
٢٠	المراحل التطورية التى مرت بها جبال البحر الاحمر والبحر الاحمر منذ نهاية الايوسين إلى نهاية البليوسين	٦ - ١
٢٢	توزيع اليابس والماء فى مصر فى عصور مختلفة	٧ - ١
٢٦	درجة الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة حلايب- شلاتين	٨ - ١
٣٠	كمية المطر لمنطقة حلايب- شلاتين	٩ - ١
٣٢	الرطوبة النسبية لمنطقة حلايب- شلاتين	١٠ - ١
٣٥	سرعة الرياح لمنطقة حلايب- شلاتين	١١ - ١
٣٦	أتجاه الرياح فى منطقة حلايب- شلاتين	١٢ - ١
٤٠	نبات المانجروف	١٣ - ١
٤٧	النطاقات التضاريسية بمنطقة الدراسة	١ - ٢
٥١	خريطة كوربليس الانحدار	٢ - ٢
٥٣	تضاريس المنطقة	٣ - ٢
٥٥	خريطة طبوغرافية منطقة الدراسة	٤ - ٢
٥٧	بانوراما لجبل علبة	٥ - ٢
٥٨	صورة فضائية لجبل علبة	٦ - ٢
٥٩	شكل بانوراما لجبل قاش عامر	٧ - ٢
٦١	صورة فضائية لجبل مشبح والمعقدات الحلقية	٨ - ٢
٦٢	شكل بانوراما لجبل جرف	٩ - ٢
٦٣	شكل بانوراما لجبل كراب كانسى	١٠ - ٢
٦٤	جبل ام راسين يتكون من صخور السربنتين	١١ - ٢
٦٥	صورة فضائية لجبل ملادوب	١٢ - ٢
٦٧	صورة فضائية لجبل حدربة	١٣ - ٢
٧٠	صورة فضائية للاحواض الجبلية الصحراوية	١٤ - ٢
٧٣	آثار التجوية الميكانيكية وظاهرة التقشر جنوب جبل حدربة	١٥ - ٢
٧٤	القباب الجرائنية جنوب جبل كولمينات	١٦ - ٢

رقم الصفحة	الشكل	رقم الشكل
٧٦	الحفر الوعائية نتيجة للتجوية الكيميائية باحد التلال بشمال غرب جبل ويكورى	١٦-٢
	الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة	١٧-٢
		٢
٨٤	خريطة الكثبان الرملية الطولية (الحبال) بمنطقة الدراسة	١ - ٣
٨٦	صورة للكثبان الطولية الحبال	٢-٣
٨٨	مراحل تكوين الكثبان الرملية الطولية	٣-٣
٩٥	صورة لنبكة رملية بمنطقة الدراسة	٤-٣
٩٨	مراحل تكوين النبكة الرملية	٥-٣
١٠١	صورة لنيم الرمال بمنطقة الدراسة	٦-٣
١٠٣	مراحل تكوين نيم الرمال	٧-٣
١٠٦	المراحل المختلفة فى تطور مروحة فيضية	٨-٣
١٠٨	صورة فضائية لدلتا وادى كراف المروحية الشكل	٩-٣
١١٠	صورة للتشققات الطنية فى سهول شبة البلايا	١٠-٣
١١٥	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى سفيرة	١-٤
١١٦	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى شعب	٢-٤
١١٧	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى ابب	٣-٤
١١٩	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى ميسة	٤-٤
١٢٠	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى الدريرة	٥-٤
١٢٢	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى كراف	٦-٤
١٢٤	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى باشويا	٧-٤
١٢٥	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى يودر	٨-٤
١٢٧	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى عديب	٩-٤
١٢٩	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى اوتومينات	١٠-٤
١٣٠	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى سرمتاى	١١-٤
١٣٢	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى مركوان	١٢-٤
١٣٣	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى اوليا	١٣-٤
١٣٤	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى شلال	١٤-٤
١٣٧	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى اى-كوان	١٥-٤
١٣٨	صورة فضائية وشبكة الصرف لحوض وادى اجواى	١٦-٤
١٥٤	شبكات التصريف النهري لاهواض التصريف بالمنطقة	١٧-٤
١٥٨	الرتب النهري لاهواض التصريف	١٨-٤

رقم الصفحة	الشكل	رقم الشكل
١٧١	اتجاهات حركات التيارات البحرية وحالات ملوحة وحرارة المياه	١-٥
١٧٤	السطحية في البحر الاحمر	
١٧٨	ظروف المد في البحر الاحمر	٢-٥
١٨٥	صورة لاجد الشعاب المرجانية النادرة ملقاة على ساحل البحر الاحمر	٣-٥
١٨٩	صورة للسبخات الساحلية بالمنطقة مع بحيرة ساحلية	٤-٥
١٩٣	خريطة توضح الشروم البحرية بمنطقة الدراسة	٥-٥
	صورة فضائية لاجد الشروم البحرية شرم المدفع	٦-٥
٢٠٣	صورة (ا- ب - ج) آثار مسار السيل في وادى سرمناى	١-٦
٢٠٧	خريطة مواقع المعادن بمنطقة الدراسة	٢-٦
٢١١	خريطة احجار الزينة بمنطقة الدراسة	٣-٦
٢١٢	صورة لاستغلال المنجنيز بابو رماد	٤-٦
٢١٧	خريطة توضح شبكة الطرق بمنطقة الدراسة	٥-٦
٢١٧	صورة لاثر السيول على الطريق الرئيسى	٦-٦
٢٢٢	مواقع الابار الجوفية بمنطقة الدراسة	٧-٦
٢٢٤	استخدامات الاراضى المستقبلية لقرية ابو رماد	٨-٦
٢٢٦	استخدامات الاراضى المستقبلية لقرية حلايب	٩-٦
٢٢٩	تصنيف تربة القطاع الساحلى لمثلث حلايب حسب نسيج التربة	١٠-٦
٢٣٣	تصنيف تربة القطاع الساحلى لمثلث حلايب حسب صلاحية الارض للزراعة	

الملاحق

ملحق رقم (١)

يوضح الملحق إعداد الصدوع الرئيسية وإتجاهاتها وأطوالها .

ملحق رقم (٢)

الجبال والتلال بمنطقة الدراسة

ملحق رقم (٣)

المسافة المائلة ودرجة الإنحدار بجانب الكشبان الرملية للجبال .

إِصْرًا

إِلَى رَوْحِ أُمِّي

ادخلها الله فسيح جناته

”ربنا اغفر لي ولواحدى وللمؤمنين يوم يقوم
الحساب“

سورة ابراهيم

شكر وتقدير

أستهل عملى هذا بالشكر لله سبحانه وتعالى وحمداً وعرفاناً على توفيقه لى فى انجاز هذا العمل .
وأقدم بخالص الشكر إلى استاذى الجليل أ. د / محمد عبد الغنى سعودى ، استاذ الجغرافيا البشرية ، بمعهد
البحوث والدراسات الافريقية - جامعة القاهرة على تفضل سيادته بالإشراف على هذا العمل والتشجيع
والمتابعة لآخراج الدراسة فى صورتها النهائية .
والسيد الدكتور / زينهم محمد سيد أحمد الالفى ، نائب رئيس هيئة المساحة الجيولوجية للمشاركة فى
الإشراف على هذا العمل وتشجيع ومتابعة سيادته وموافقة سيادته للقيام بهذا العمل بوحدة نظم المعلومات
الجغرافية .
ويطيب لى أن أقدم عظم شكرى إلى الاستاذ الدكتور / عبد العزيز عبد القادر حسين ، رئيس قطاع المساحة
الجيولوجية الاسبق على توجيهه الدائم وحنه على أن يخرج هذا العمل بصورة مشرفة ، ومناقشة لهذا العمل .
وأقدم الشكر الجزيل للسيد الاستاذ الدكتور / محمد صبرى محسوب - استاذ الجغرافيا الطبيعية ورئيس قسم
الجغرافيا بكلية الاداب جامعة القاهرة ، على مناقشة لهذا العمل والتى لاشك تعد اضافته له .
كما أتقدم بالشكر إلى كل من السيد / رئيس هيئة المساحة الجيولوجية ، وجميع العاملين بالبعثات الجيولوجية
بالمنطقة . أتقدم بالشكر إلى كل من قدم يد العون لى من الاخوه والزلاء بمركز المعلومات والتوثيق
ولجميع العاملين بمكتبة الهيئة وبوحدة الحاسب الالى وبوحدة الخرائط ، وإلى الزلاء بوحدة نظم المعلومات
الجغرافية .
كما أتقدم بالشكر إلى السيد اللواء رئيس وحدة المخابرات المصرية بالمنطقة وجميع العاملين بالمنطقة من
افراد القوات المسلحة لحسن استقبالهم لى وتوفير كافة التسهيلات اثناء الزيارة الميدانية .
ولايسعنى إلا أن أتقدم بالشكر والامتنان للاستاذ بقسم الجغرافيا بمعهد البحوث والدراسات الإفريقية
لتشجيعهم لى ، كما اشكر السيد الأستاذ الدكتور / عميد معهد البحوث والدراسات الإفريقية ، وإلى السادة
العاملين بالدراسات العليا بالمعهد ، كما أتقدم بالشكر إلى أسرة مكتبة المعهد وإلى جميع العاملين بالمعهد .
وأقدم جزيل شكرى وتقديرى لآخوانى ووالدى لما بذلوا معى من جهد طوال فترة إعداد هذه الدراسة .

مقدمة

اولاً : مقدمة عامة

فى إطار مشاريع التنمية والتوسع التى توليها جمهورية مصر العربية لمناطق الجنوب يتركز الاهتمام حول مناطق توشكا وشرق العوينات غرب النيل، يقابلها من الجهة الشرقية منطقة " الركن الجنوبى الشرقى لمصر " موضع هذه الدراسة والتى تقع تقريبا بين دائرتى عرض ٢٢ ش ، ٢٣ ش وخط طول ٣٧ و ٣٤ تقريبا وتغطى مساحة حوالى ١٦,٨ الف كم^٢ بنسبة ١١,٩% من جملة مساحة محافظة البحر الاحمر البالغ قدرها ٢٠٠ الف كم^٢ (مركز المعلومات والتوثيق ودعم اتخاذ القرار ، ١٩٩٨) وهى بذلك تدخل فى إطار الاهتمام بتنمية محافظة البحر الأحمر ذات الامكانيات الكبيرة فى العديد من المجالات .

وتلعب الدراسات الجيومورفولوجية للمنطقة دوراً أساسياً فى اختيار أماكن العمران المقترحة والتعريف بمناطق الخطر والسيول فى الأقليم الصحراوى . وتمثل سلاسل جبال البحر الأحمر خط تقسيم المياه شرقاً إلى البحر الأحمر وغرباً إلى النيل . وينحدر منها تجاه البحر العديد من الأودية أهمها من الشمال إلى الجنوب : وادى شعب - وادى أبيب - وادى كراف - وادى دعيط - وادى دعيط - وادى يودر - وادى عيديب - وادى سرمتاى - وادى شلال - وادى إى كوان .

وتتمتع المنطقة بمميزات جغرافية منها القرب من شبه الجزيرة العربية إذ أن المسافة بين جدة وحلايب ٢٤٠ كم ، وبين جدة وبرنيس ٤٥٠ كم ، وبالتالي فتنمية هذا الجزء يمكن ان يكون قطبا للتنمية فى المناطق المواجهة لها فى المملكة العربية السعودية واليمن . كما ان وقوع المنطقة فى أقصى جنوب مصر أكسبها أهمية بالنسبة للصحراء الشرقية بصفة عامه والبحر الاحمر بصفة خاصة ومنطقة الوادى وتوشكى وشرق العوينات من ناحية أخرى ، ومن خلال الطريق الساحلى السويس - حلايب والبالغ طوله ١١٠٠ كم يمكن ربط المناطق العمرانية على ساحل البحر الاحمر بمنطقة الدراسة كما يمكن ربط ميناء بورسودان بالمنطقة من خلال امتداد الطريق الساحلى إلى الجنوب ، كما يمكن ربط المنطقة من خلال الطرق العرضية مثل سفاجا - قنا (١٦٠ كم) وطريق القصير - قفط (١٩٤ كم) ومرسى علم - إدفو (٢٢٠ كم) بالإضافة إلى بعض الطرق غير المرصوفة (مدقات) والتى تربط المنطقة بمحافظة أسوان

تتميز منطقة الدراسة بالتنوع الشديد فى جيولوجيتها خاصة محتواها الصخرى وتراكيبها الجيولوجية وخاماتها المعدنية حيث هى جزء من الدرع العربى النوبى البريكامبرى ويمتد فى مصر والسودان واثيوبيا ويقابلها على الجانب الاخر للبحر الاحمر السعودية واليمن .

وتظهر التكوينات النارية والمتحولة على السطح فى غرب المنطقة بينما توجد التكوينات الرسوبية التى تتبع الزمن الثالث والرابع وتتمثل فى الحجر الرملى ورواسب المتبخرات جهة الشرق .

تعرضت المنطقة لحركات تكتونية عديدة خلال عمرها السحيق والتى تركت آثارها على هيئة تراكيب وطيّات جيولوجية اثرت بدورها على التصريف النهري .

أدى التباين الجيولوجى للمنطقة إلى أكسابها مزيداً من الثروات المعدنية وأهم خاماتها المنجنيز والذهب والكروم والحديد ، هذا بالإضافة إلى اللافلزية وأهمها خامات مواد البناء والباريت والنيفلين سيانيت والتلك والماجنزيت .

ويمكن تنمية الموارد المعدنية بالمنطقة وذلك من خلال زيادة البحث الجيولوجى عن رواسب الخامات المعدنية من جهة وإنشاء صناعات أستخراجية قائمة على الخامات المعدنية والممثلة فى استغلال خامات مواد البناء .

يحد المنطقة من الجنوب خط عرض ٢٢° شمالاً وهى بذلك تقع داخل الاقليم الصحراوى المدارى ، والذى يتميز بارتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف ، حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية ولفترات طويلة متصلة ، أما الامطار فهى نادرة وان كانت المنطقة تستقبل كميات منها فى فصلى الربيع والخريف . ولتضاريس المنطقة بعض التأثير على مناخها ، فهى أشبه بمنطقة سهلية يحدها البحر من الشرق والجنال من الغرب ويؤثر فى هذا الشكل حركة الرياح وسرعتها خاصة تلك التى تاتى من الشمال أو الشمال الغربى ، ولمياه البحر الاحمر تأثيرها الواضح فى مناخ المنطقة ، ويكاد يقتصر هذا التأثير على السهل الساحلى الممتد من الشلاتين فى الشمال حتى حدرية فى الجنوب .

وتتأثر المنطقة ببعض نظم الضغط الجوى المجاورة ، ففى فصل الربيع والخريف يمتد إلى المنطقة لسان من منخفض السودان يساعد على جذب الرياح الشمالية الشرقية والتى تحمل بعض بخار الماء عند مرورها على مياه البحر الاحمر ، وتسقط أمطاراً عند اصطدامها بجبل علبة وجبل سرك وقد يحدث ان يصل هبوب هذه الرياح إلى حد العاصفة ويصاحبها سقوط امطار غزيره تسبب أحياناً سيولا بعد تجمع مياهها فى الوديان .

ولنظام الضغط الاستوائي بعض التأثير على مناخ المنطقة حيث تشير البيانات المناخية إلى انخفاضه في فصل الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ ملليبار في حين يرتفع في يناير ١٠١٤ ملليبار كما تؤثر نظم الرياح من حيث سرعتها واتجاهها .

وتتنوع مصادر المياه في منطقة الدراسة ما بين سطحية وتشمل المياه المنقولة ومياه البحر المحلاة والأمطار والسيول ثم المياه الجوفية والتي تتنوع مصادرها ما بين ينابيع وعيون وأبار، تتسم كلها بقلّة الانتاجية وأرتفاع متوسط الملوحة لتصل إلى ٦٥٠ جزء في المليون .

وترتبه منطقة الدراسة من اصل رسوبي نقلتها مياه الوديان والرياح من المرتفعات الجبلية ، وتتراوح ما بين أراضي رملية إلى رملية طينية وطميية مع وجود طبقات متوسطة القوام من تربة الحصى والجلاميد بأعلى الوديان ، وتنخفض مستويات الملوحة في معظم الأراضي ، بينما ترتفع في المناطق الموازية للساحل خاصة في مناطق المستنقعات والسبخات .

ترجع أصول سكان المنطقة إلى عناصر البجا والرشايدة وتنقسم قبائل البجا إلى البشارية والعبادة وبنى عامر والهندوه ، أما الرشايدة فهي ذات أصول عربية إذ تنتمي إلى آل رشيد بالمملكة العربية السعودية وقد أنتقلوا إلى المنطقة بعد سقوط حكم آل رشيد وتولى آل سعود الحكم . ويبلغ عدد السكان المتوقع حتى ٢٠٢٠ في مدينة ابو رماد ١٤,٤ الف نسمة وحلايب ٧ الاف نسمة وراس حدربة ٢٤٠ نسمة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، ١٩٩٩) .

تتعدد الأنشطة الاقتصادية والتي يمارسها السكان بالمنطقة وتعد حرفة الرعي من الحرف الرئيسية في المنطقة . أما التعدين والصناعة والزراعة فحرف ثانوية وتتركز حرفة الصيد امام قرية ابو رماد ومدينة الشلاتين .

وتتمتع المنطقة بظروف بيئية فريدة حيث تتجاور البيئة الساحلية بطول حوالى ٢٠٠ كم على البحر الاحمر والتي توفر أماكن قيام مجتمعات سياحية ومصايد للأسماك بالإضافة إلى البيئة الصحراوية الجافة والتي تصلح لقيام النشاط الزراعى والصناعى هذا بالإضافة إلى البيئة الجبلية الشديدة الوعورة والغنية بالثروات المعدنية والحياة البرية الطبيعية فالبيئة بكر لم تستغل بعد حتى الان .

ثانياً : منطقة الدراسة :

منطقة الدراسة هي الركن الجنوبي الشرقي من مصر ويحدها من الجنوب الحدود السودانية المصرية (خط ٢٢ شمالاً) ومن الشمال وادي حوضين و من الجهة الشرقية شاطئ البحر الأحمر ومن الغرب خط تقسيم المياه بين الأحواض التي تصب أوديتها في نهر النيل (وادي العلاقي) وتلك التي تصب في البحر الأحمر . ويمتد خط تقسيم المياه الرئيسي في المنطقة من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي ماراً بقمم الارتفاعات في المنطقة كالأتي : "جبل أيس - جبل سواريب - جبل هنيأى - جبل أتويب - جبل الناقة - جبل شياتيت - جبل أم حطة ثم ينحرف جهة الشرق ماراً بجبل عقاب النجوم . "

ثالثاً : مصادر البحث :

يمكن تقسيم مصادر البحث إلى ثلاث مصادر أساسية :
الدراسات السابقة ، الخرائط والصور الجوية و الفضائية ثم الدراسة الميدانية .

١) الدراسات السابقة :

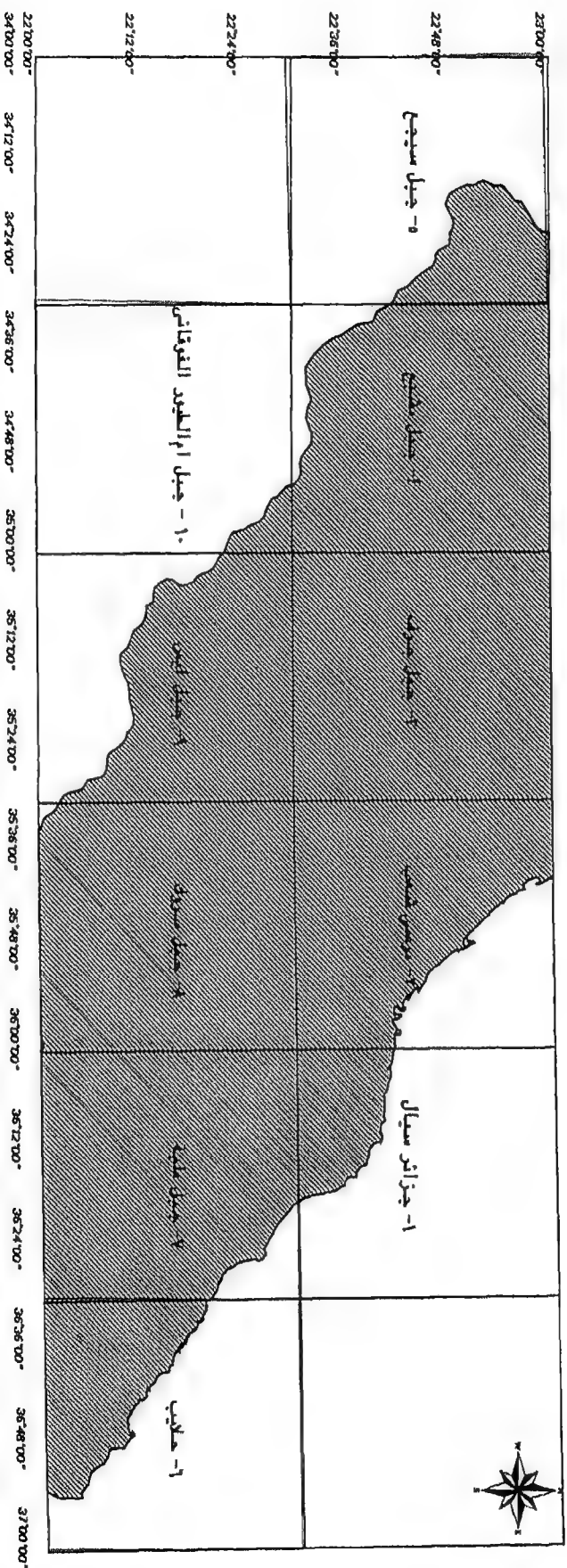
تفتقر محافظة البحر الأحمر والصحراء الشرقية بصفة عامة إلى الدراسات الجغرافية المتخصصة وخاصة منطقة حلايب ، ومعظم الدراسات التي تعرضت لجانب أو آخر من جغرافية البحر الأحمر اقتصرت على الأجزاء الشمالية ووصلت في النادر إلى راس بناس . و أسترشدت الباحثة بكثير من الدراسات الجغرافية والدراسات الخاصة بالتنمية، عن مصر بوجه عام وان تطرقت في بعض أجزائها إلى منطقة الدراسة أو التي احتوت في ثناياها على بعض المعلومات والبيانات عن الركن الجنوبي الشرقي لمصر و منها مثلاً :

أ - دراسات جغرافية:

(جمال حمدان ١٩٨١) ، بول (Ball, 1912) ، ودراسات جيومورفولوجية (محمد صفى الدين ١٩٧٧) ، (جودة حسنين جودة ، ١٩٩٠) وقدمت تلك الدراسات بعض المعلومات العامة عن المنطقة والتي كان لابد منها في بداية مرحلة الدراسة ، (محمد صبرى محسوب ، ١٩٧٩) ، (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩١) التي أهتمت بدراسة الظواهر الجيومورفولوجية للسهل الساحلى للبحر الأحمر جنوب خليج السويس فيما بين شبه جزيرة جمسة شمالاً ومدينة الشلاتين جنوباً . وتناولت هذه الدراسة ظواهر النحت والارساب البحرى الناتج عن حركات مستوى القاعدة ، دراس (ايلينة وهيب .

لوحات الخرائط الطبوغرافية التي تغطي منطقة الدارسة

١ : ١٠٠٠٠٠



SCALE 1:1250000

10 0 10 30

KILOMETERS

اقلديوس، ١٩٩٢) وتوضح دور السياحة فى خدمة الاقتصاد المصرى ، ودراسة (فريد عبد العال ، ١٩٩٤) التى تناولت إمكانيات التنمية فى البحر الاحمر ، وكذلك الدراسات المقدمة من هيئة التخطيط العمرانى (التخطيط الهيكلى لمدينة حلايب وابو رماد وشلاتين ، ١٩٩٧) ، بالاضافة إلى الدراسة المقدمة من مدحت جمال (الجغرافيا الاقليمية لمثلث حلايب ، ٢٠٠٠)

ب - دراسات جيولوجية :

أفادت هذه الدراسات فى وصف المسرح الذى نشأت عليه الظاهرات الجيومورفولوجية من حيث نوع التكوينات والتراكيب الجيولوجية وصولاً إلى التطور الجيولوجى للمنطقة . وهناك بعض الدراسات العامة لمصر أو أجزاء من الجزء الجنوبى الشرقى لمصر تدخل ضمنها منطقة الدراسة ومن أهمها بارون وهيوم (Barron & Hume 1902) عن جيولوجية الصحراء الشرقية ، كما تعتبر دراسات رشدى سعيد ١٩٦٠ لجيولوجية مصر من ابرز الدراسات الجيولوجية فى النصف الاخير من القرن ١٩ .

II) الخرائط والصور الجوية والفضائية :

استخدمت الباحثة الخرائط الطبوغرافية أصدار المساحة العسكرية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ و مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ فى الدراسة بهدف الوصول إلى :

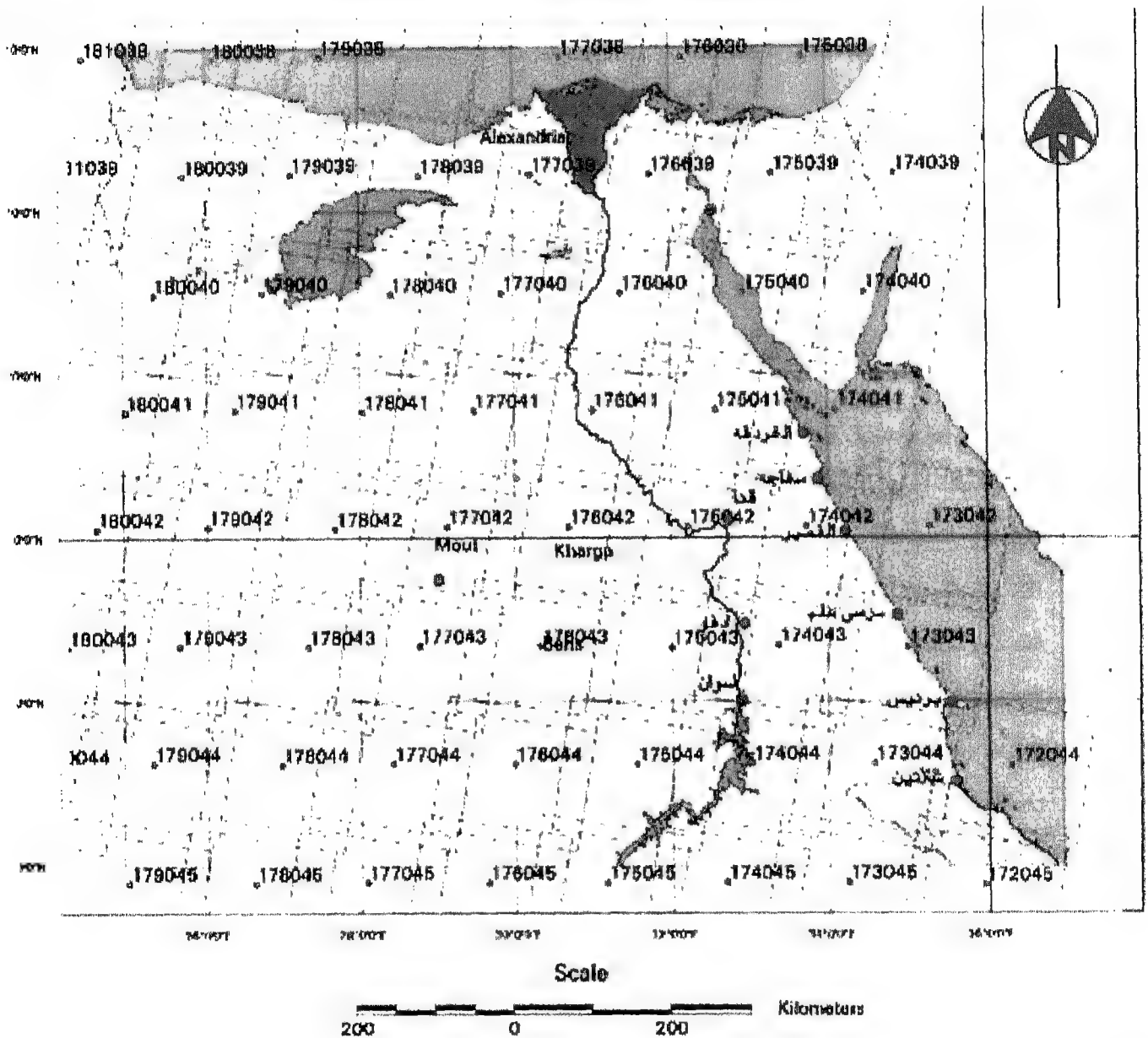
١) تحليل خطوط الكنتور الواردة فى الخرائط الطبوغرافية للتعرف على الملامح التضاريسية للمنطقة وأنحدراتها وأرتفاعاتها . وأنشاء بعض القطاعات التضاريسية ودراسه شبكة التصريف للاودية .

٢ - تعيين الظاهرات الارضية وربطها بالصور الفضائية بهدف أنشاء خريطة جيومورفولوجية جيدة . واللوحات الطبوغرافية ١ : ١٠٠٠٠٠ التى استخدمت فى الدراسة هى حلايب - جبل علبة - جبل سروك - جبل ايس - جبل ام الطيور الفوقانى - جزائر سيال - مرسى شعب - جبل جرف - جبل مشبح - جبل سيجع ، خرائط مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ جبل علبة - مرسى شعب .

كذلك إستخدمت الخريطة الجيولوجية التى أصدرتها شركة كونكو Conco التابعة للهيئة العامة للبترول مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ عام ١٩٨٧ (لوحة برنيس) وأن أختلفت بعض البيانات التى اوردتها هذه الخريطة عن الخرائط الجيولوجية التى أصدرتها تاليا هيئة المساحة الجيولوجية .

بالاضافة أمكن استخدام تقنية الاستشعار من البعد ومعلومات الاقمار الصناعية فى دراسة منطقة حلايب وشلاتين حيث أستخدم فى هذه الدراسة ثلاث شرائط مستقبلة من الاقمار الصناعية الامريكية لاندسات Landsats بنظام المتشعرات الحرارية Thematic Mapper ذات الوحدة

شكل (١) دليل صور القمر الصناعي بمنطقة الدراسة



نطاق تغطيه مرئيات صور القمر الصناعي

175042

منطقه الدراسة

الارضية ٣٠ X ٣٠ م مسجل عليها معلومات على سبعة أطوال موجية كهرومغناطيسية (قنوات) Bands وإيستداء من الضوء المرئى حتى أطوال المدى الحرارى مار بالاشعة تحت الحمراء هذه المعلومات تم أستقبالها خلال شهر يونية ١٩٨٤ على ثلاث شرائط وهى على التوالى :

Row 44 – 45	Path 172
Row 43 – 44	Path 173
Row 41 – 42	Path 173

وذلك طبقاً للخرائط الدولية والتي تستخدم كمرجع لمعلومات الاقمار الصناعية الامريكية

Worldwide Refererance System (WRS)

تم قراءة وتسجيل ومعالجة وتفسير معلومات الاقمار الصناعية الممثلة لمنطقة الدراسة بوحدة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد ببيئة المساحة الجيولوجية باستخدام نظم تحليل معلومات الاقمار الصناعية Image Processing Systems المتوفرة بالوحدة باستخدام برنامج تفسير معلومات الاقمار الصناعية المسمى ERDAS IMAGINE فى مراحل متعددة ومتتابعة وذلك باستخدام التفسير والتحسين المسمى Linear and equalization enhancement ، حيث أمكن توضيح الملامح الرئيسية الهامة والمتغيرات الارضية الموجودة بمنطقة الدراسة بالضافة إلى المعالم الجيولوجية التى ظهرت بالمنطقة وما تتميز بها منطقة الدراسة من جبال واودية .

ومن عرض النتائج المتحصل عليها على وحدات العرض وامكن باستخدام نظم تحليل معلومات الاقمار الصناعية تحويل هذه النتائج إلى صور Images امكن استقبالها . حيث تم طبع هذه النتائج لتفسير وتميز الملامح الهامة والرئيسة لمنطقة الدراسة كما هو موجود بمتن الرسالة .

III (الدراسة الميدانية :

أجرت الباحثة دراسة ميدانية للمنطقة بهدف التعرف على الملامح العامة وتسجيل الملاحظات التى عاونت مع الخطوات السابقة فى وضع اسلوب للعمل ، كما قامت بالتسجيل الفوتوغرافى لسمات بعض الظاهرات كلما سمحت الظروف بذلك .

وفى سبيل ذلك قابلت الباحثة العديد من الصعوبات امكن التغلب على بعضها وتضاءل اثرها إلى حد كبير ومن هذه الصعوبات :

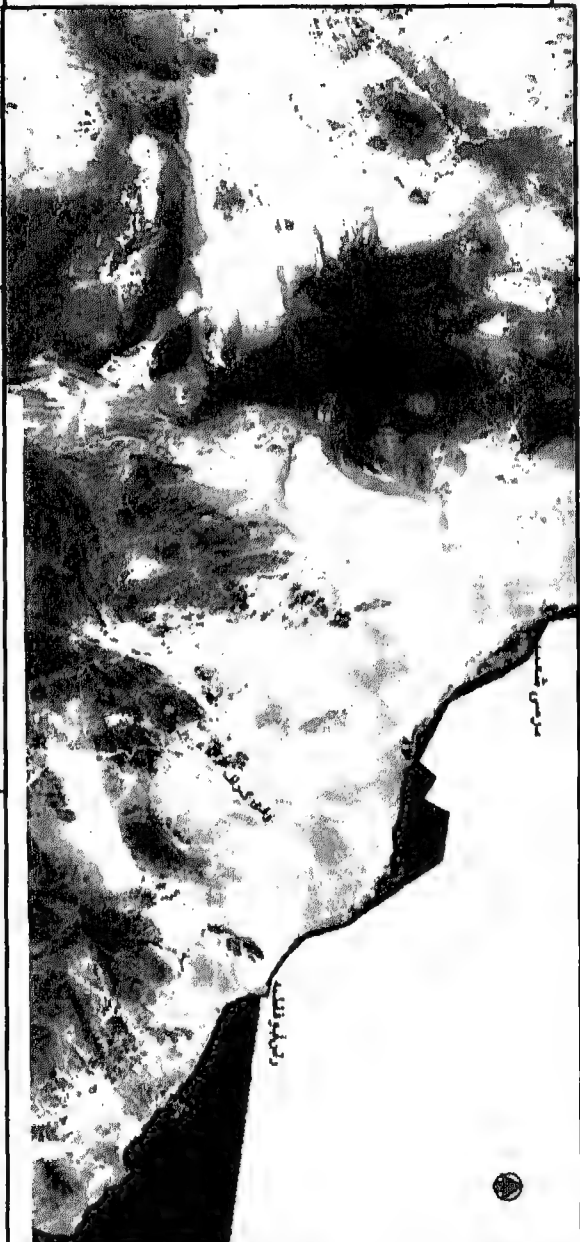
صورة فضائية لمنطقة حلايب - طاب

36°00'E

36°00'E

22°00'N

22°00'N



بحر شمس

البحر الأحمر

ريفيو حلايب

35°00'E

50
0

Scale

Kilometers 35°00'E

22°00'N

تم إعداد هذه الصورة الفضائية بواسطة
مركز البحوث والدراسات الجغرافية - جامعة القاهرة

- بعد المنطقة قيد الدراسة عن مكان ومقر الباحثة مما استتفد جهداً كبيراً فى التنقل .
- منطقة الدراسة من المناطق الحدودية المحظورة فمن الصعب الخوض فيها والتصوير لبعض المناطق ، كما أن السفر إليها يتطلب موافقات أمنية .
- إقامة الباحثة فى الخيام المعدة للبعثات الجيولوجية بمنطقة مرسى حميسرة شمال مدينة الشلاتين والاتجاه يوميا إلى منطقة الدراسة .

رابعاً : الدراسة الحالية

I - الهدف من الدراسة :

كان اختيار الباحثة للتخصص فى دراسة الجيومورفولوجيا ، ولما كانت منطقة الركن الجنوبى الشرقى من مصر من المناطق التى لم تحظى بكثير من الدراسات الجيومورفولوجية ، وأن كانت تحظى بالاهتمام مع إتجاه الدولة نحو تنمية جنوب مصر - شرقاً وغرباً بعد أن أصبح أمراً حتمياً أن ننطلق خارج حدود الوادى الضيق لإعادة توزيع السكان المكثسين فى الوادى . ولزيادة رقعة العمران على أرض مصر، لذا كان من الطبيعى أن تتجه الباحثة نحو دراسة هذه المنطقة مستهدفة إبراز ملامحها الجيومورفولوجية . ومدى تأثير هذه الخصائص على إمكانية النشاط البشرى فى المنطقة وحسن استغلالها وراث الباحثة - مشاركة مع أستاذيها المشرفين أن تشمل الدراسة جيومورفولوجية السواحل والصحارى معاً، لمنطقة الركن الجنوبى الشرقى لمصر فى كل من شلاتين و حلايب . ويمكن تلخيص هدف الدراسة فى تحديد المواضع الملائمة التى تصلح للأمتداد العمرانى وإقامة منشآت اقتصادية جديدة وتحديد مدى إمكانية الاستفادة من السهل الساحلى المتسع فى التنمية ، وذلك بالإضافة إلى إبراز ملامح الجزر الواقعة أمام الساحل للاستفادة منها فى تطوير النشاط السياحى والانتاجى .

أيضاً يتجلى الهدف الأساسى من الدراسة فى التعرف على كيفية نشأة المنطقة وتطورها وذلك عن طريق دراسة أشكال السطح وخصائصها الجيومورفولوجية . وهذه الأشكال تندرج تحت عنوان البحث :

" جيومورفولوجية الركن الجنوبى الشرقى لمصر ، دراسة للمنطقة بين وادى حوضين والحدود المصرية - السودانية "

II — منهج البحث :

يعتمد منهج الدراسة على تجميع البيانات اللازمة لموضوع البحث من مصادره المختلفة وإخضاعها للتحليل الكمي ، كل حسب موضوعه ، مثل التحليل المورفوميترى وتمثيل النتائج كارتوجرافيا وأعداد الخرائط المختلفة التى على أساسها يتم كتابة المتن .

III - أسس إجراء البحث :

تنقسم أسس البحث الجيومورفولوجى إلى ثلاثة أقسام : منهج البحث ، وطرقه ، ووسائله

أساليب البحث فى هذه الدراسة :

لتحقيق الهدف من الدراسة استخدمت الباحثة عدة اساليب لاستخلاص استنتاجات علمية دقيقة بقصد تقييم النتائج التى يمكن الحصول عليها من مختلف هذه الاساليب العلمية واجراء المقارنة بين النتائج سعياً للوصول إلى الحقيقة .

و حققت عمليات التحليل الكارتوجرافى لمنطقة الدراسة جمع الكثير من المعلومات المهمة قبل إجراء البحث والتخطيط للعمل الميدانى ، كما تم مقارنة البيانات المستخلصة منها بتلك التى تستمد من تفسير كل من الموزايك ومرئيات اللاندسات الفضائية، وقد استخدمت الباحثة الخرائط الآتية: الخرائط الطبوغرافية ، والخرائط الجولوجية وتحليل مرئيات اللاندسات الفضائية ومعالجتها كما سبق الشرح .

ونظمت الرسالة فى ستة فصول ، تسبقها مقدمة بهدف التعريف بمنطقة الدراسة وابرار الدوافع والاهداف التى أدت إلى اختيار المنطقة ، ويتوجها خاتمة عامة .

وأهتمت المقدمة بأبرار مصادر الدراسة ووسائلها وأستعراض الدراسات السابقة والمسح الطبوغرافى وصور القمر الصناعى ثم المنهج المتبع فى دراسة ظاهرات المنطقة وبعض الصعوبات التى تعرضت لها الباحثة فى الدراسة وكيفية التغلب عليها ، يلى ذلك نبذة عن المنطقة قيد الدراسة ثم طرق ووسائل البحث . وكانت فصول الرسالة كما يلى :

❖ الفصل الاول : وهو الخاص بجيولوجية المنطقة وسماتها المناخية والنباتية حيث يعتبر حجر الاساس الذى بنيت عليه باقى الفصول. عرضت دراسة جيولوجية المنطقة وتقسيمها إلى تكوينات جيولوجية (صخرية) ثم دراسة التراكيب الجيولوجية من فواصل وصدوع وكذلك دراسة التاريخ الجيولوجى للمنطقة .

- ❖ الفصل الثانى : دراسة الاشكال الرئيسية بالمنطقة (الجبال – الاحواض) وذلك بهدف ابراز الملامح التضاريسية العامة بالمنطقة من خلال دراسة النطاقات التضاريسية والانحدار والتضرس ووصف تحليلى للجبال والتلال والاحواض الجبلية .
- ❖ الفصل الثالث : أشكال الترسيب بالمنطقة ،عوامل الترسيب الهوائى والاشكال المترتبة عليه (الكتبان الرملية والنباك)
- ❖ الفصل الرابع : شبكة التصريف النهري : يختص بدراسة شبكة التصريف المائى لاحواض اودية منطقة الدراسة وفيه تناولت الطالبة التحليل المورفومتري لاحواض المنطقة قيد الدراسة وانماط التصريف السائدة .
- ❖ الفصل الخامس : الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية وهو الخاص بدراسة الساحل وخصائص مياه البحر بالاضافه إلى بعض الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالترسيب والنحت البحرى .
- ❖ الفصل السادس : : عرض لبعض المخاطر التى تتعرض لها المنطقة (سيول – زلازل) ثم مدى إمكانية الإستفادة من المنطقة سياحياً وزراعياً وصناعياً وفى غيرها من أوجه النشاط الإنسانى – مع شئ من التركيز على احتمالات التنمية السياحية

الفصل الأول

الملاحم الجيولوجية لمنطقة الدراسة وسماها المناخية والنباتية

أولاً : التكوينات الصخرية

ثانياً : البنية الجيولوجية
البنية الجيولوجية المحلية

ثالثاً : التطور الجيولوجي للمنطقة

رابعاً : السمات المناخية

خامساً : السمات النباتية

الملاح الجيولوجية للمنطقة

مقدمة :

تنقسم منطقة الركن الجنوبي الشرقى لمصر من الناحية الجيولوجية إلى قسمين رئيسيين هما السهل الساحلى ومنطقة المرتفعات . ويتشكل السهل الساحلى من صخور الحقب الرباعى الرسوبية ، والتي تغطيها فى معظمها تراكمت معظمها من فتات الصخور القديمة القادمة من المرتفعات ومن الرمال المحمولة إلى البحر الأحمر.

وتتكون منطقة المرتفعات فى معظمها من صخور القاعدة البريكامبرية وبعض البركانيات الأحدث ، وتضم صخور القاعدة هذه صخور النيس القديمة وتتابعات الأفوليت (صخور فوق مافيه وجابرو وبركانيات قاعدية) بالإضافة إلى البركانيات والرسوبيات القديمة المتحولة . يقطع هذا التتابع الصخرى مجموعة من المحقونات Intrusions من الجرانيت الكلس - قلى المتشقق والجرانوديوريت ثم الجرانيت القلى الأحدث عمراً ، (البريكامبرى - الكامبرى) . هذا بالإضافة إلى مجموعة الفيوض البركانية الحديثة التى تتراوح أعمارها ما بين الميوسين و البليستوسين .

ويقطع هذا التتابع الصخرى مجموعات من الصدوع والفواصل التى تأخذ اتجاهها موازياً للبحر الأحمر (شمال غرب - جنوب شرق) أو الاتجاه المتعامد عليه (شمال شرق - جنوب غرب) . وتعكس طبيعة الصخور التاريخ التكتونى للمنطقة ، والمعتقد السائد بأن المنطقة تشكلت فى البريكامبرى من إلتحام مجموعة من أقواس الجزر، تجمعت لتشكل الدرع العربى النوبى . وتتشابه صخور المنطقة من حيث تكوينها وتنوعها الصخرى مع تلك الموجودة فى الجزيرة العربية على الجانب الشرقى من البحر الأحمر الذى بدأ إنفتاحه فى الحقب الثلاثى ، وصاحب ذلك الانفتاح خروج فيوض بركانية حديثة على الجانبين استمرت منذ الميوسين والبليوسين وحتى الوقت الحاضر .

و يتناول هذا الفصل جيولوجية الركن الجنوبي الشرقي لمصر من حيث الخصائص الصخرية لتكويناته ، وبنية المنطقة من صدوع وطيّات ، مع اشارة موجزة عن نشأة البحر الأحمر ، ثم التعرف على الظروف الجغرافية القديمة والعلاقة بين اليابس والماء من خلال عرض موجز للتطور الجيولوجي. و نعرض ذلك من خلال مداخل ثلاثة :

أولاً - التكوينات الصخرية .

ثانياً - البنية الجيولوجية.

ثالثاً - التطور الجيولوجي .

أولاً : التكوينات الصخرية : Lithological Setting :

يمكن تقسيم التكوينات الصخرية للمنطقة من حيث نشأتها الى قسمين رئيسيين هما صخور القاعدة Basment rocks وهى صخور متحولة عن اصل نارى او رسوبى قديم، ثم صخور الغطاء الرسوبى Sedimentary cover بأنواعها المختلفة والتي ترسبت خلال طغيان البحر القديم و عمليات الترسيب المختلفة .

I: صخور القاعدة : Basement Rocks

هى اقدم الصخور المكشوفة وأكثرها ارتفاعا وتضرسا ، وهى الأساس الصخرى المعقد الذى ترسبت فوقه الصخور الرسوبية خلال العصور الجيولوجية المختلفة . والنيس هو اقدم هذه التكوينات، نشأ بالتحول عن اصل طينى أو نارى ، تليه الصخور فوق المافية مثل السربنتينيت التى تأثرت بعمليات التحول الإقليمي . أما قمم الجرانيت العالية المميزة فنتجت عن تداخل نارى فى الصخور الأقدم .

ومن اشهر هذه القمم الجرانيتية ما يسبق اسمها كلمة " حمرة " إشارة إلى اللون الاحمر السائد فى معظم الصخور الجرانيتية مثل حمرة دوم . وأرجع بعض الدارسون (Hume 1912) بعض صخور القاعدة إلى البريكامبرى القديم (الاركى) وأن كان الاعتقاد السائد هو أنها من البريكامبرى الأعلى (البروتيروزوى) .

هذا وتحتوى منطقة الدراسة على الصخور الآتية ضمن صخور القاعدة (شكل ١-١) :

شكل (١ - ١) الخريطة الجيولوجية للركن الجنوبي الشرقي لمصر

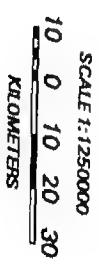
SCALE 1:125000

KILOMETERS

10 0 10 20 30

Legend:

- ميتاجاييز (Metagayiz)
- جرانيت حديث (Granite Hadith)
- نواحي وبناني (Nawahi Wabanani)
- كثبان رملية (Kithban Ramliya)
- مغذو السورينين (Maghu al-Surinin)
- جرانيت رمادي (Granite Ramadi)
- مقلقات حلقية (Miqalqat Halqiya)
- سبيلات (Sabilat)
- مغذو النايبي (Maghu al-Nayibi)
- مغذو مقعولة (Maghu Maq'oola)
- جرانيت وادي (Granite Wadi)
- نوريات رملية (Nuriyat Ramliya)



I - ١ - صخور النيس : Gneisses

النيس صخر رمادى اللون فى العادة - خشن التحبب يتكون من راقات متبادلة من المعادن المافية الغامقة والمعادن الفلسية فاتحة اللون مكونة ما يعرف بالنسيج النيسى Gneissic وتعتبر أقدم صخور القاعدة عمراً . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩)

I - ٢ - الصخور الرسوبية المتحولة : Metasediments

صخور متوسطة التحبب، ناتجة عن تحول الصخور الرسوبية إقليمياً بفعل الضغط والحرارة ، تتميز بالنسيج الصفحى والمتموج مثل الشيست الذى يتكون معدنياً من الميكا والكلوريت مع الفلسبار والكوارتز . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩)

I - ٣ - البركانيات المتحولة : Metavolcanics

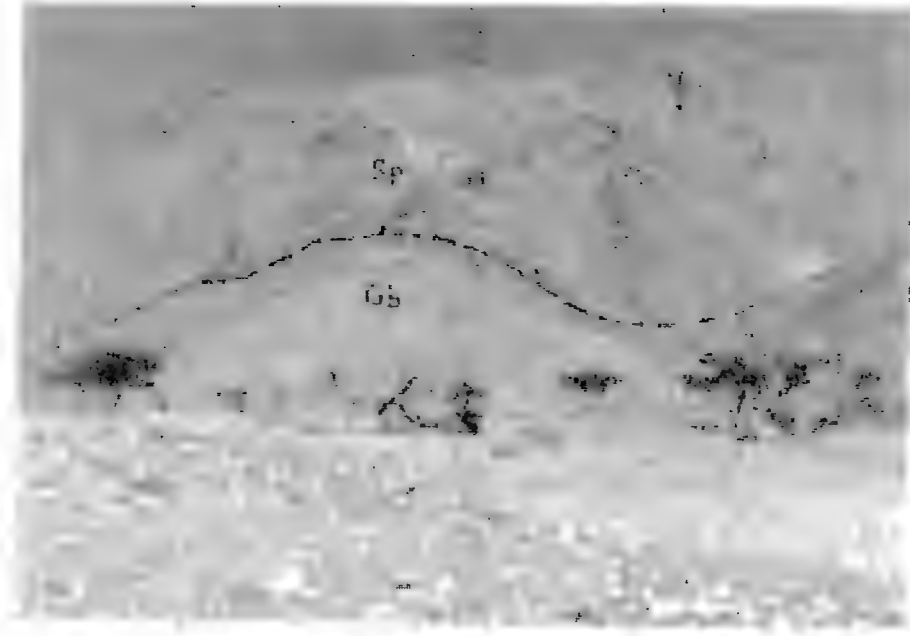
صخور دقيقة التحبب - سوداء أو حمراء اللون مثل الانديزيت أو الريوليت المتحول وتتكون من معادن الانديزين الهورنبلند فى صخر الانديزيت ومعادن الارثوكلاز والكوارتز فى صخر الريوليت وتوجد معها أحياناً راقات من الكونجلوميرات والبريشيا والحصى بركانية النشأة Volcaniclastic . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

I - ٤ - السربنتينيت : Serpentinities

صخور لها تركيب معدنى معقد من سليكات الماغسيوم المائية - لونها أخضر - وأحياناً حمراء لوجود أكاسيد الحديد الثانوية . ويتميز صخر السربنتينيت باللمس الصابونى الناعم . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

I - ٥ - صخور الجابرو دايوريت المتحول : Metagabbro - Diorite

صخور جوفية خشنة التحبب - لونها اسود إلى رمادى يميل إلى اللون الأخضر القاتم ، ثقيلة فى الكثافة النوعية ، تتكون من معادن البلاجيوكلاز الكلسى ومعادن الامفيبول و قليل من الكوارتز . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩)



شكل (١ - ٢) لاحظ الفاصل بين صخور السربنتينيت والجابرو جنوب جبل الجرف



شكل (١ - ٢) لاحظ الفاصل بين الصخور البركانية والسربنتين

I - 6- صخور الجرانوديوريت : Granodiorites

صخور جوفية خشنة التحبب رمادية اللون وتتميز بظاهرة التقشر (exfoliation) ، عالية التجوية لخشونة حبيباتها التي تتفكك بفعل عوامل التعرية . وتتكون هذه الصخور معدنيا من البلاجيوكلاز وبعض الارثوكلاز والكوارتز بجانب المعادن المافية . ويتميز النوع الصلب منها ، قليل الفواصل ، بصلاحيته للاستعمال كنوع من أحجار الزينة . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

I - ٧- الجابرو المدييه : Younger Gabbros

اسود اللون ، ثقيل الوزن النوعي يوجد في شكل محقونات دائرية المقطع او في شكل محقونات طباقية ويتكون من المعادن المافية (البيروكسين والامفيبول مع قليل من الأوليفين) والبلاجيوكلاز الكلسي . غالبا ما تتركز مع هذا الصخر عدسات من أكاسيد الحديد التيتاني أو الكبريتيدات . (هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I - ٨- الجرانيت المدييه : Granites

وهو وردي أو احمر اللون ، خشن التحبب ، يتكون معدنيا من الكوارتز ومعـادن الفلسبار (الارثوكلاز - البلاجيوكلاز) وقليل من المعادن المافية ويكون سهل التفكك عند تعرضه لعوامل التعرية . و النوع الصلب منه يستخدم في أحجار الزينة . (هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I - ٩- صخور السيانيت : Syenites

صخر جوفى ، فاتح اللون يتكون معدنيا من الارثوكلاز أو الميكروكلين والمعادن المافية مثل البيوتيت كما قد يحتوى أحيانا النفلين ليكون صخر النفلين سيانيت ويوجد دائما في المعقدات الحلقية Ring Complexes مثل جبل مشبح ونجرب فوقاني . (هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٩) .

I - ١٠ - البركانيات الحديثة (البازلت) : Tertiary Basalt

صخر بركاني يقابل صخور الجابرو الجوفية ، اسود اللون دقيق التحبب يتكون من البلاجيوكلاز والبيروكسين بصفة أساسية وتقطع هذه كل صخور ما قبل الثلاثي أى أنها أحدث من معظم صخور الغطاء الرسوبي . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

II : صخور الغطاء الرسوبي : Sedimentary Cover Rocks

تغطي صخور الغطاء الرسوبي منطقة الدراسة على امتداد ساحل البحر الأحمر كما تغطي أجزاء متفرقة من جنوب الصحراء الشرقية. وتوجد الصخور الرسوبية فى مكاشف صغيرة ومتابعة تغطي مناطق منخفضة أسفل وبين جبال صخور القاعدة ، و تميل التتابعات الرسوبية فى الغالب باتجاه ساحل البحر الأحمر بميول بسيطة ، تزداد عند الاقتراب من صخور القاعدة والتي تتركز عليها الصخور الرسوبية بسطح عدم توافق .
والتتابعات المكونة للغطاء الرسوبي هي كالآتي - مرتبة من الأقدم إلى الأحدث :

II - ١ - صخور العصر الكريتاسي : Cretaceous Rocks

II - ١ - ١ - مكون طارف : Tarif Formation

أرجع كل من عوض وجبريل (١٩٦٥) ، هرمينا (١٩٦٧) ، الحناوى وعيسوى (١٩٧٨) ، وهرمينا (١٩٨٩) ، والحناوى (١٩٨٩) ، مكون طارف إلى الكريتاسي الأعلى ، ويتكون مكون طارف من حجر رملي ذو طبقات متوسطة السمك تمتاز بألوانها الفاتحة البنية والبنية البيضاء، وحبيباتها الناعمة ، ويحتوى التتابع على رقائق من الحجر الرملي الكاوليني الناعم كما أن به تراكيب رسوبية داخلية مثل التطبيق المتقاطع الكاذب المائل.
ويتراوح سمك المكون بين ١٥ و ٣٥ متر . ويظهر فى بعض الللال المنفصلة المتفرقة على الشريط الساحلى للبحر الأحمر . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

II - ٢- عصر الاولييجوسين : Oligocene

- مكون الرنجة : Ranga Formation

عرف هذا المكون كل من بيدنل (1924) Beadnell ، وسعيد (1962) Said ، والعقاد و دردير (1966) Akkad & Dadir ، وصموائل و روفائيل (1977) Samual & Roufall) وارجع إلى بداية الميوسين . ويعلو مكون الرنجة مكون طارف ، كما ينتشر في المنطقة الساحلية انتشارا محدودا مغطيا صخور القاعدة مباشرة مع وجود سطح متعرج قليلا يوضح عدم التوافق بينهما . و نتج عن ترسيب طبقات هذا المكون فوق صخور القاعدة في ظروف قارية شاطئيه أن تكونت تتابعات من الكونجلوميرات والأحجار الرملية الخشنة التي تتميز بألوانها الحمراء التي ترجع الى احتوائها على السلت مع اكاسيد الحديد . ومن البديهي أن تكون حبيبات هذه الرواسب التي تبدأ بالجلاميد الى الحصى والرمل الخشن قد انحدرت كرواسب فتاتيه من صخور القاعدة المجاورة . هذا ولم يعثر على أي اثر للحفريات في مكون الرنجة و من المرجح انتماء مكون الرنجة الى الاولييجوسين وذلك بحكم وضعه الإستراتيجرافي تحت رواسب عصر الميوسين الاسفل والأوسط . وتسود في المكون الرواسب القارية . و يصل سمكها إلى حوالي ٥ متر .

II - ٣- صخور عصر الميوسين (الميوسين الأوسط) (Miocene (Middle

II - ٣-١- مكون جبل الرصاص: Gabal El-Rusas Formation

يعلو مكون الرنجة ويتضمن الحجر الرملي الخشن والطفلة مع بعض الحجر الجيري الرملي والمارل في تتابعات تتميز غالبا بألوانها الخضراء . ويكثر بهذه الطبقات بعض نطاقات من الجبس والانهدريت وقد تختلف السحنة جنوبا وتظهر طبقات من الحجر الجيري مع الحجر الرملي الجيري الغنى بالحفريات (ديدان ومفصليات) والشعاب المرجانية. وعلى أساس من هذه الحفريات يرجع عمر المكون الى الميوسين الأوسط . ويبلغ أقصى سمك له ٨٠ متر .

II - ٣-٢- مكنون أبو دبابج . Abu Dabbab Formation

من التبخيريات التى تتألف من تبخيريات صفائحى فتاتية ، وعقدية، عبارة عن حجر جبرى دولوميتى مع تداخلات دولوميتية ، وفرشات كلسية . وتعلو تبخيريات أبو دباب مكنون جبل الرصاص ، ويؤكد كل من بيدل (١٩٢٤) ، سعيد (١٩٦٢) ، والعقاد ودردير (١٩٦٦) ، والبسيونى (١٩٧٠) ، (١٩٨٢) واللجنة الفرعية للتتابع الطباقى (١٩٧٤) ، وصموئيل وصليب رفائيل (١٩٧٧) وغيرهم ان هذه التبخيريات ترجع إلى الميوسين الأوسط .

ينتشر هذا المكنون على الشريط الساحلى للبحر الأحمر حتى الحدود الجنوبية بانتشار مميز حيث يكون تلالا عالية قبابية الشكل نتيجة انتفاخ هذه الرواسب عند قممها وانزلاقها نتيجة تشبعها بالماء فى مواسم الأمطار الشديدة . ومكنون أبو دباب أساسا من الجبس، يتميز باللون الأبيض الناصع من الداخل عليه قشرة ذات لون بنى شاحب من الخارج كما يتميز بالنسيج اللينى . وتبدو هذه الرواسب متوافقة مع ما يعلوها من رواسب المارل الرملى والطفلة وطبقات من الدولوميت الفجوى شديد الصلابة والخشونة وألوانه غامقة نتيجة احتوائه على مواد عضوية وكثير من الحفريات. وقد توجد رواسب الجبس أعلى صخور القاعدة مباشرة على المنحدرات السفلية للجبال العالية بشكل غير متوافق . ويصل سمك هذه الرواسب حوالى ٣٠ مترا. (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٩) .

ومن ناحية أخرى تنكشف طبقات الجبس فى منطقة حلايب وجنوبها تحت الغطاء الزلظى على الشريط الساحلى مكونة قبابا منخفضة الارتفاع . ويتميز التتابع الصخرى لوحدة الجبس بالمنطقة من حلايب الى راس حدربة بوضوح مستويات التطبيق التى تظهر تنوعا غير متجانس من طبقات رفيعة من الجبس والطفلة والمارل ذات الألوان المتباينة الصفراء والحمراء والخضراء ، بالإضافة على احتوائها على طبقات رقيقة من الدولوميت . وتحتوى هذه الرواسب على بلورات دقيقة من الجبس والانهدريت . وتميل الطبقات ميولا خفيفة جهة الشرق. ويصل سمك هذا التتابع الى حوالى ٨٠ متر براس حدربة . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤) .

II - ٤ - رواسب البليوسين - البليستوسين: Pliocene – Plietocene Formations

II - ٤ - ١ - مطنون شجرة ، Shagra Formation

يرجع الاسم إلى وادى شجرة بساحل البحر الأحمر . وقد ذكر كل من العقاد ودردير (١٩٦٩) واللجنة الفرعية للتتابع الطباقى (١٩٨٣) ، أن هذا المكون يرجع إلى البليوسين . ويوجد هذا المكون فى حلايب ورأس حدربة ، وتتكون طبقات هذا المكون من الأحجار الجيرية الرملية والطباشيرية التى تتميز بألوانها المصبوغة بالحمرة ، وتتداخل مع طبقات الحجر الجيرى والكونجلوميرات . وتحتوى هذه الرسوبيات على نطاقات غنية بالعديد من الحفريات. ويتراوح سمك هذا المكون ما بين ١٢٠ و ١٦٠ مترا . وقد أمكن تحديد عمره على أساس المحتوى الحفرى بالبليوسين و قد يمتد إلى البليستوسين . وتوجد رسوبيات شبيهة بهذه الوحدة بمنطقة حلايب فى شكل مصاطب أفقية تقريبا فوق رواسب الجبس وتحت المسطحات الزلطية الحديثة ويتراوح سمكها بين ٤٠ و ٦٠ مترا .
(هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤)

II - ٤ - ٢ - مطنون جابر: Gabir Formation

ذكر البسيونى (١٩٧١) El Bassyouny أن مكون جابر يعلو مكون شجرة ويشتمل اساسا على الحجر الجيرى البطروخى الذى تتخلله طبقات من المارل والحجر الرملى الجيرى ، بالإضافة إلى الطفلة . وتتميز صخور مكون جابر بألوانها البيضاء ، متراكبة فوق مكون شجرة ذو الألوان الغامقة. يفصل بين المكونين أسطح متوافقة لها نفس الميول . ويحتوى مكون جابر على طبقات غنية بالحفريات الكبيرة . ويصل سمكه إلى حوالى ٨٥ مترا . ويرجع عمره إلى عصر البليوسين . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤)

II - ٥ - الرواسب الحديثة : Recent Deposits

II - ٥ - ١ - الشعاب المرجانية والشواطئ المرتفعة: Coral Reefs & Raised Beaches

تحيط الشعاب المرجانية بكل ساحل البحر الأحمر تقريبا وتمتد القديمة منها على اليابسة قليلا وترتفع مكونة شواطئ عالية بارزة مطلة على البحر ، ألا أنها تختفى تحت رواسب الرمال والوديان والسبخات فى مناطق عديدة خصوصا عند مصبات الوديان الكبيرة . وتتكون الشعاب المرجانية القديمة من الحجر الجيري شديد المسامية والخشونة والصلابة الذى يحتوى على المرجانيات بالإضافة للمحاريات والحلزونيات والجلد شوكيات التى تلتحم بعضها ببعض بمواد جيرية وفتات جيري . وتكون الشعاب المرجانية القديمة بعض الجزر داخل البحر ، ترتفع بضعة أمتار فوق السطح مثل جزر مريز وسيال وحلايب ، وهى فى الغالب جزر قريبة من الشاطئ لكن منفصلة عنه . ويمتد عمر هذه الشعاب القديمة من البليستوسين إلى الحديث وذلك لاحتوائها على حفريات للكائنات التى ما زالت تعيش حتى الآن مثل المحاريات الكبيرة والحلزونيات والجلد شوكيات .

II - ٥ - ٢ - السبخات : Sabkhas

تنتشر السبخات الحديثة على طول ساحل البحر الأحمر و تزدهر أكثر فى مناطق الجنوب وعلى الأجزاء العليا من الساحل ، حيث تتلقى تدفقات من ماء البحر أثناء فترات المد العالى للبحر بالإضافة الى مياه الأمطار التى تنساب عبر الوديان يودى الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة الى تبخر الماء المشبع فى التربة . ونتيجة لتخفيف تربة السبخات بماء المطر وجد أن المياه الموجودة بها أقل ملوحة من مياه البحر . وتسمح هذه البيئة بنمو بعض النباتات مثل أشجار المنجروف أو أنواع من الطحالب التى تفضل هذه البيئة ، كما أدت هذه البيئة الفريدة الى تراكم بيوكيميائى مستمر لرواسب الجبس وسط التربة فى تتابع الطبقات الرفيعة التى تتداخل مع الطفل والمارل أو حتى الدولوميت . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٤) .

II ٥-٣- رواسب المنحدرات والوديان : Eluvial & Alluvial Deposits

تتكون رواسب المنحدرات والوديان من تكسر وتفتت صخور القاعدة بفعل عوامل التجوية والتعرية ثم نقل الفتات عن طريق السيول وترسبه على جانبي الأودية وفي السهول الممتدة حتى البحر ، وتتكون هذه الرواسب من حبيبات الرمال والزلط والطمى . وتتباين الحبيبات بها حسب نوعية صخور المصدر، وتركيبها عادة من الكوارتز والفلسبار والرمل السوداء في بعض الوديان والشواطئ مع فتات الجرانيت والبركانيات وغيرها ، كذلك تتباين تلك الرواسب من حيث حجم الحبيبات من الجلاميد الضخمة عند قمة الوديان الى الرمال الناعمة أسفل الوادي وبالقرب من البحر. وتكون هذه الرواسب مراوح فيضية يصل سمك بعضها المصاطب إلى حوالي ٦٠ متر . وتنتمي إلى عصر البليستوسين ، وترجع أهمية رواسب المنحدرات والوديان هذه إلى احتوائها على أغلب خزانات الماء الأرضي ، بالإضافة لنمو النباتات والأعشاب عليها . لقدرتها على استيعاب مياه المطر الاحتفاظ به لفترات أطول .

II ٥-٤- رواسب الرمال والكتبان الرملية : Sands & Dunes

عبارة عن رمال غير متماسكة ، متوسطة الخشونة ، تنتشر على طول الساحل . وتمتد الكتبان الرملية بين وادي ماسة ووادي دعيب شمال غرب جبل علب كما تغطي الواجهات الشمالية للتلال بتلك المنطقة وتسمى " الحبال " وهي غرود الرمال المحلية . فنتيجة لتقابل الرياح الشمالية مع الرياح الجنوبية الشرقية القادمة من اتجاه البحر تحدث منطقة تداخل يترتب عليها هدوء نسبي يؤدي إلى ترسيب حمولة الرياح من الرمال على شكل كتبان . ونظرا لان هذه المنطقة مكشوفة بين سلاسل جبال الصخور النارية المنخفضة الارتفاع نسبيا تتركز هذه الكتبان وتأخذ اتجاها من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي . وتتكون تلك الكتبان من رمال حبيباتها من الكوارتز متوسط التحبب ، ذات اللون الأصفر الذهبي، ويصل طول الغرد إلى حوالي ١٢ كم وتمتاز بتحريكها تبعاً لحركة الرياح لعدم وجود جبال أو هضاب تحيط بها . وكذلك توجد بعض القباب الرملية التي تسد فتحات بعض الوديان جهة البحر ، مثل وادي دعيب مما يؤدي إلى استيعاب معظم مياه السيول والحيلولة دون وصولها إلى البحر .

ثانيا : البنية الجيولوجية : Tectonic Setting

نتناول هنا البنية الجيولوجية المحلية المؤثرة بالمنطقة ، وتعنى بدراسة التراكيب المحلية من صدوع ، وشقوق ، وطيّات.

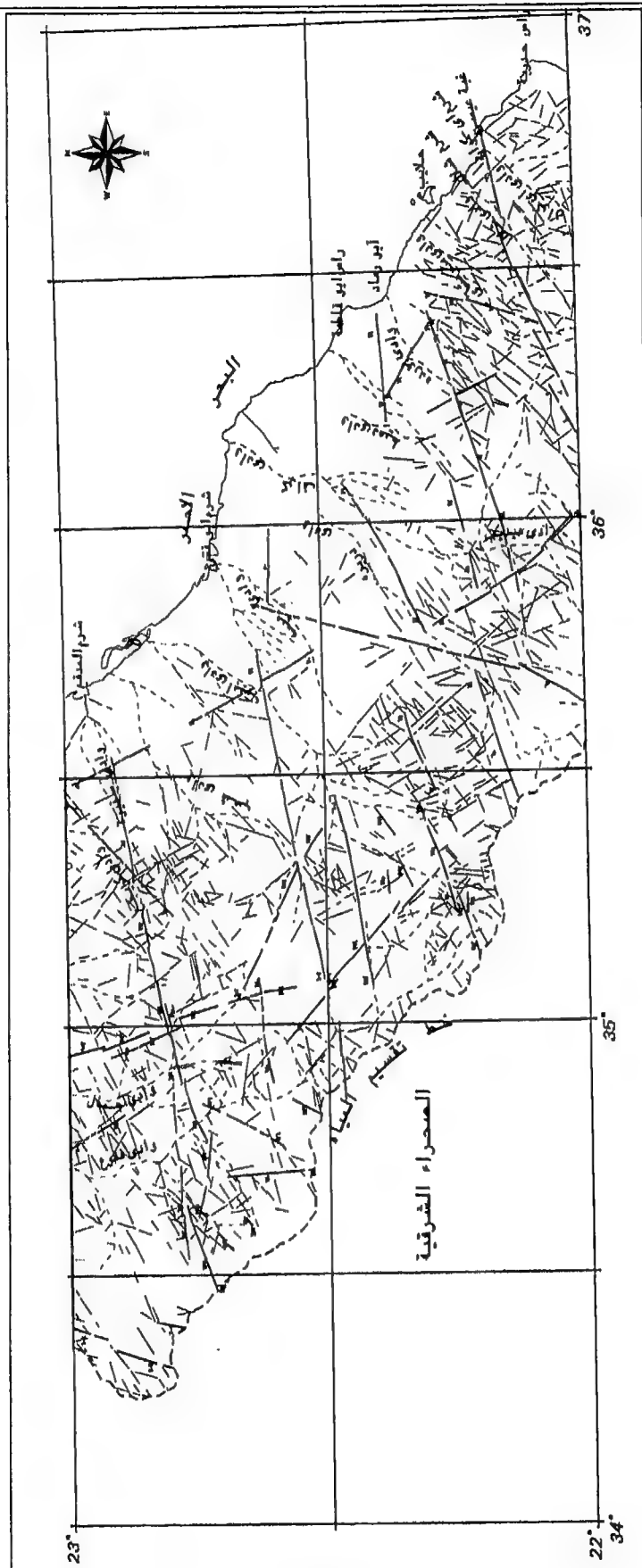
البنية الجيولوجية المحلية :

تلعب الصدوع دورا كبيرا في إبراز وتحديد ملامح العديد من الظواهر الجيومورفولوجية فتتمثل في ٢٠٦ صدعا عاديا تقطع سطح منطقة الدراسة وتضرب في اتجاهات مختلفة ، وتقطع معظم أجزائها وبخاصة في نطاق الصخور النارية ، وفي الجزء الجنوبي على وجه التحديد (شكل ١-٣) ويوضح الملحق (رقم ١) اتجاهات وأطوال الصدوع ، وإلى يبلغ مجموع أطوالها ٥٠٦,٧٥ كم ، ومتوسط أطوالها ٠,٤ كم. وتبلغ كثافة أطوال تلك الصدوع بالمنطقة ٠,٠٣ صدع/كم تقريبا . ويتضح من الشكل (شكل ١-٤) أن معظم الصدوع تتخذ محورا شمالي شرقي - جنوبي غربي وان هناك تناسب بين أعداد الصدوع وأطوالها في الاتجاهات المختلفة .

وتتميز منطقة الدراسة بالظواهر المرتبطة بالتصدع مثل الحافات الصدعية والأودية التصدعية ومن الشكل (١-٣) يتضح أن خطوط التصدع تحدد مسار معظم الأودية مثل وادي دعيب ووادي الدريسة ووادي شلال ووادي حربوب . كما نجد أن هذه الصدوع تقسم المنطقة إلى مجموعته من الكتل التركيبية المحدودة بها . مثل جبل حدربة ، تلوساي ، جبل سلات ، جبل عدروت موى والكتل مابين جبل عدروت موى وجبل بلادوك وجبل يلاييدا وجبل كام عيربا

وهناك العديد من الآراء حول عمر هذه الصدوع فقد أشار سعيد (Said, R, 1962) إلى أن الصدوع ذات المحور الشرقي - الغربي (المتوسطة) ترجع إلى الكريتاسي الأوسط وما بعده ، وأن الصدوع ذات المحور الشمالي الغربي - الجنوبي الشرقي (الإريتريّة) ترجع إلى منتصف الزمن الثالث ، أما الصدوع ذات المحور الشمالي الشرقي - الجنوبي الغربي ، والتي تتخذ اتجاه خليج العقبة (المعرفة باسم Aualitic) فهي أقدم من الصدوع الإريتريّة ، وأشار شكري (Shukri , 1953) إلى أن حركات التصدع ترجع إلى نهاية الأوليجوسين ، على حين أشار محمد (Mohamed, 1986) إلى أنها بدأت منذ أواخر الزمن الثاني استمرت طوال الزمن الثالث بعصوره المختلفة وبلغت عنفوانها في الأوليجوسين (والذي تكون خلاله البحر الأحمر) والميوسين .

شكل (٣ - ١) الاشكال الخطية فى منطقة الدراسة



خطوط تصدع رئيسية N
شقوق وفواصل N
أودية N

وفى جدول خاص أدرجت الباحثة ماتم قياسه من صدوع رئيسية واتجاهاتها وأطوالها هنا تحت إسم ملحق رقم (١)

من هذا الملحق يتضح الآتى:

تتخذ خطوط التصدع بالمنطقة أربعة محاور رئيسيه هى :

- الشمال الغربى - الجنوب الشرقى

- الشمال الشرقى - الجنوبى الغربى

- شرق الشمال الشرقى - غرب الجنوب الغربى

- الشرق-غرب

وفيما يلى عرض لكل منهما.

١- الصدوع ذات الاتجاه الشمالى الغربى - الجنوبى الشرقى وتعرف باسم الصدوع الإريتريّة Erythrean أو صدوع القلزم نسبة إلى خليج السويس وأخدود البحر الأحمر ، وتتراوح زوايا ميلها ما بين ٥٢٠° - ٦٠° فى اتجاه متعامد مع خط المضرب

٢- الصدوع ذات الاتجاه الشمالى الشرقى - الجنوبى الغربى وتتخذ اتجاه امتداد خليج العقبة ، حيث تتراوح زوايا ميلها ما بين ٥٢٠° - ٦٠° فى اتجاه متعامد مع خط المضرب

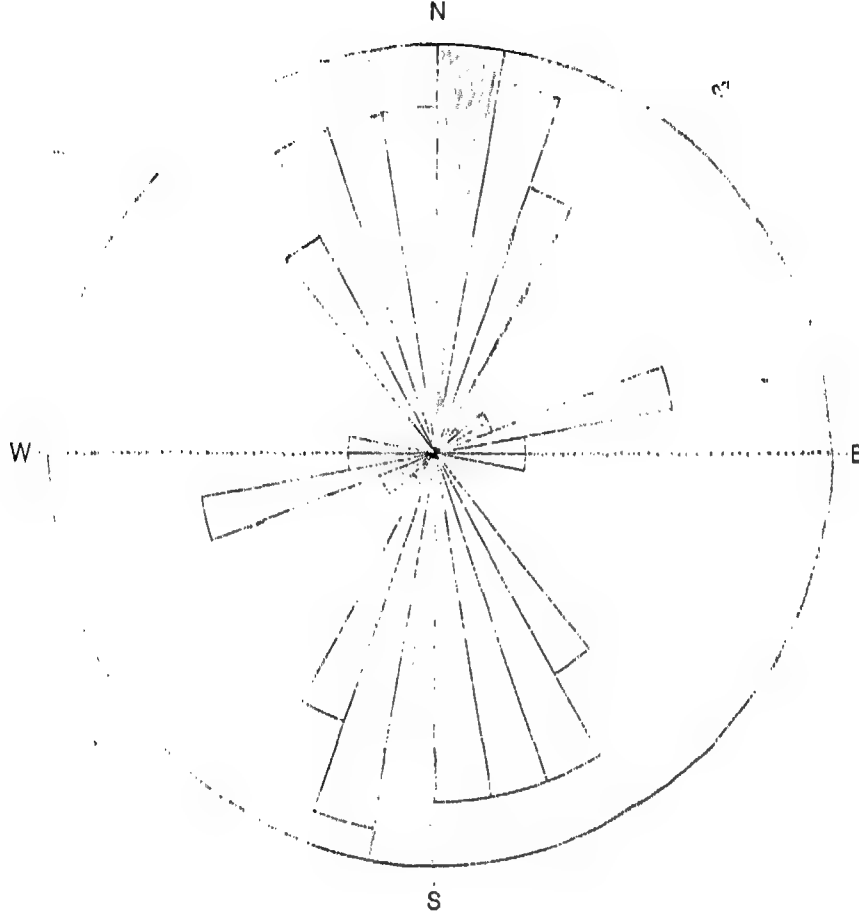
٣- لصدوع ذات الاتجاه شرق الشمال الشرقى - غرب الجنوب الغربى : وتتراوح زوايا ميلها ما بين ٥٦٠° - ٨٠°

٤- الصدوع ذات الاتجاه الشرقى - الغربى وتعرف باسم الصدوع التيثية (Tethyan) Said (R, 1962) ، أو المتوسطة نسبة إلى البحر المتوسط ، وتتراوح زوايا ميلها ما بين ٨٠° - ٩٠° فى اتجاه متعامد مع خط المضرب

بالإضافة الى ماسبق ، توجد صدوع ذات اتجاهات أخرى ولكنها أقل أهمية وهى الضاربة غرب الشمال الغربى - شرق الجنوب الشرقى وتتراوح ميلها ما بين ٦٠° - ٨٠° وتلك الضاربة شمال - جنوب وتتراوح ميلها ما بين صفر $^{\circ}$ - ١٠° شرقا أو غربا ، والصدوع ذات الاتجاه شمال الشمال الغربى - جنوب الجنوب الشرقى وشمال الشمال الشرقى - جنوب الجنوب الغربى وتتراوح ما بين ١٠° - ٢٠° شرقا وغربا .

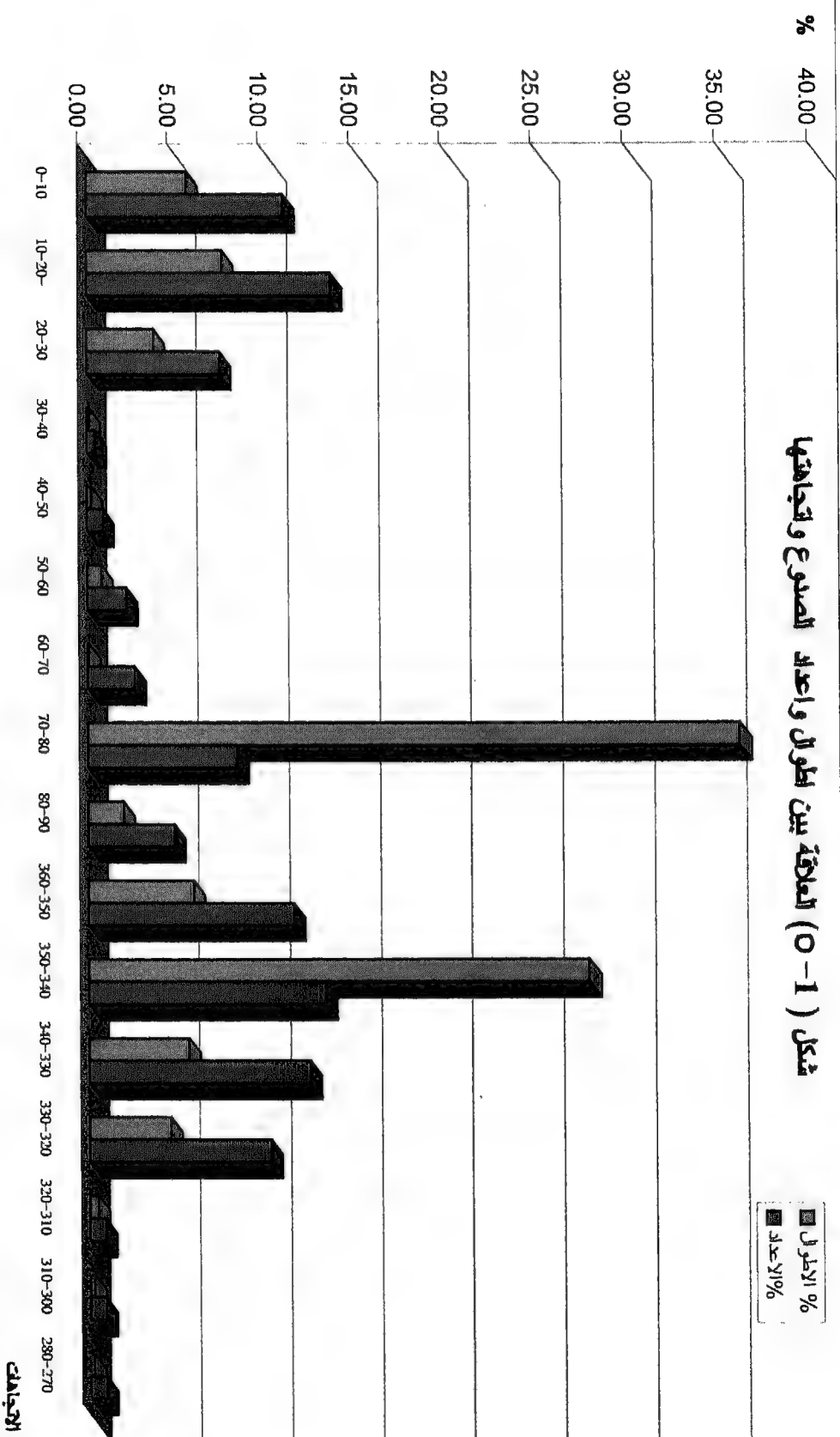
وفى الشكل (١ - ٤) رسمت اتجاهات الصدوع بالمنطقة على شكل الوردة Rose Diagram

شكل (١ -) اتجاهات خطوط الصدع بالمنطقة



من الرسم البياني (١-٤) يلاحظ أن اتجاهات الصدوع السائدة في المنطقة تأخذ الاتجاه الشمالي الشرقي - الجنوبي الغربي بينما نجد من الشكل البياني (١ - ٥) الذي يوضح العلاقة المزدوجة بين أطوال وأعداد واتجاهات الصدوع بالمنطقة فينتبين أن هناك علاقة عكسية ، فكلما زادت الأطوال قلت الأعداد حيث تزداد أطوال الصدوع وتقل أعدادها في الاتجاه الشمالي الشرقي (٧٠ - ٨٠ °) كذلك في الاتجاه الشمالي الغربي (٣٤٠ - ٣٥٠ °)

شكل (١-٥) العلاقة بين طول واعاء للصنوع واتجاهاتها



الاتجاهات

هذا ويواجه المنطقة الجنوبية الشرقية بصورة عامة صدعا قص كبيران Transform Faults
يمتدان عبر البحر الأحمر : الأول ما بين خطى عرض ٢١-٢٢ شمالا والآخر ما بين ٢٢
- ٢٥ شمالا فى اتجاه شرق شمال شرق - غرب جنوب غرب . هذان الصدعان يحركان الكتلة
الواقعة بينهما فى اتجاه منطقة الدراسة (حلايب) . وتتأثر المنطقة بمجموعة من الصدوع
القارية الموازية لهذين الصدعين . كما يؤثر صدع خط منتصف البحر الأحمر midocean rift
وحركة البحر فى حدوث مجموعة من الصدوع المتراكبة موازية للبحر الأحمر . (التخطيط
الهيكلى لمدينة حلايب ، ١٩٩٥)

— الشقوق والفواصل Joinits

تنتشر الفواصل فى نظم sets تقطع كل انواع الصخور بلا استثناء (Holmes,1992) وقد تكون
هذه النظم أفقية رأسية أو مائلة فى اتجاهات متعددة قد تمتد لبضعة مليمترات أو مئات الأمتار ،
وتتكون الفواصل نتيجة لحركات الشد tension أو الضغط compression ، وعادة ما تتعامد على
أسطح الطبقات فى الصخور الرسوبية . وتتميز الفواصل عن الصدوع فى أنها لا ترتبط بأى أراحة
رأسية أو أفقية. وتنتشر الفواصل بمعظم أجزاء المنطقة ومعظمها يتخذ اتجاهين رئيسيين هما
الشمال الغربى - الجنوب الشرقى والشمال الشرقى الجنوب الغربى

ثالثاً : التطور الجيولوجى للمنطقة : Geological history

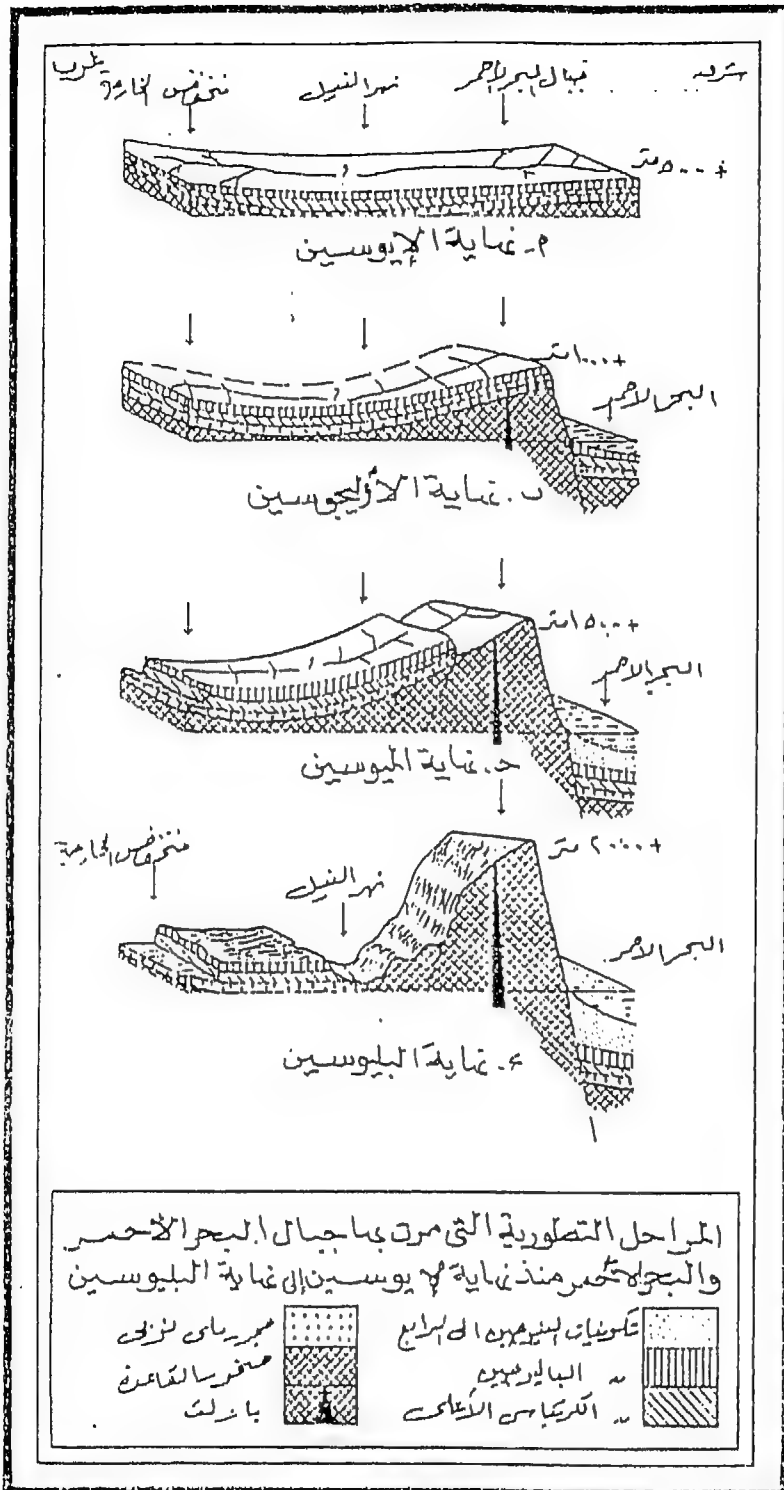
سبقت الإشارة الى المكونات الصخرية فى الركن الجنوبى الشرقى من مصر والتي يتراوح عمرها ما بين الميوسين الأوسط والبليوسين الأعلى كما أن منها صخور ورواسب الزمن الرابع . وتعنى دراسة التاريخ الجيولوجى للمنطقة بالعلاقة ما بين اليابس والماء والظروف الجغرافية القديمة التى سبقت عصر الميوسين وتركزت بصماتها الواضحة على المنطقة .

عصور ما قبل الميوسين : Pre- Miocene Times

يبدأ التاريخ الجيولوجى لمنطقة الدراسة بعصر الايوسين حيث شهد اليابس المصرى بوجه عام هبوطاً نسبياً شديداً فطغى بحر التيثس الايوسينى على شمال مصر وامتد غمر البحر حتى جنوب القصير على الأقل (لم يكن البحر الأحمر قد تكون بعد) . وفى أواخر الايوسين تناقص الهبوط ، وأخذت الأرض فى الارتفاع النسبى التدريجى (Ball , 1939) وصاحب هذا الارتفاع حركة أرضية نجم عنها تقبب محذب فى المنطقة التى يشغلها حالياً البحر الأحمر (حركة الرفع اللاراميدية Laramide).

ومع انحسار البحر الايوسينى وبداية الاوليوجوسين نشطت مرة أخرى، حركة الرفع ، وتقهقر البحر شمالاً، وعرفت حركة الرفع هذه بحركة الرفع الاستيرية Styrian uplift (Said, 1962) وكانت حركة عنيفة صاحبها طيات وصدوع إريتريّة الاتجاه (شمال غرب / جنوب شرق) ونتج عنها تكون منخفض البحر الأحمر والسلاسل الجبلية على كل من جانبيه منذ حوالي ٣٨ مليون سنة (Head, 1987) كجزء من الأخدود الأفريقى العظيم . فحركة التصدع هذه التى أصابت القسم الشرقى من البلاد هى المسئولة عن تكوين حوض البحر الأحمر فى نهاية الاوليوجوسين .

ويبدو أن ما أصاب هضاب شرق مصر العالية من نحت وتآكل على مدى الزمن وما تعرضت له من خسف أخدودى ، قد أدى إلى نقص كبير فى مساحات تجمع الأمطار وإلى اضطراب نظم التصريف المائى وتعديلها ، فظهرت مجموعته من المجارى المائية القصيرة ذات مقاطع طويلة شديدة الانحدار ، أخذت تشق طريقها إلى غور البحر الأحمر الوليد وحولته إلى بحيرة داخلية (صفى الدين أبو العز ، ١٩٦٦) وفى هذا الصدد يذكر بيدنل (Beadnell, 1924) أن توازى السلاسل البلورية وخط الساحل والبحر الأمر ذاته ، تعد كلها مؤشرات على أن ملامح المنطقة ككل



شكل (١ + ٦)

منه ١٩٦٢

تحددت قبل عصر الميوسين او الميوسين الأوسط على الأقل وان كان هذا لاينفى احتمال تأثر المنطقة بالحركات التكتونية التى حدثت بعد الميوسين (Beadnell, 1924).

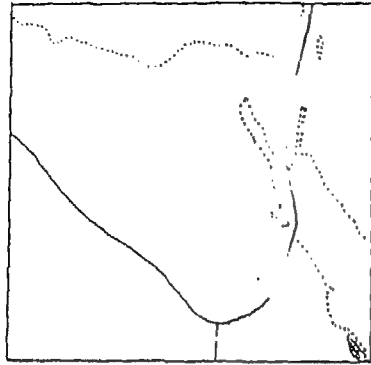
عصر الميوسين : Miocene

شهدت بداية الميوسين (شكل ١- ٦) هبوطا نسبيا فى اليابس المصرى فطغى البحر المتوسط جنوبا وغطى الجزء الشمالى من مصر حتى جنوب خط عرض سيوة وزحف أيضا عبر برزخ السويس ليغمر كلا من أخدود خليج السويس ومنخفض البحر الأحمر. ومن ثم تحول الى ذراع بحرية للبحر المتوسط (Ball, 1939) . ونظرا لان هذا الطوفان بدأ من الشمال الغربى ، فإن الميوسين الأدنى لا يتمثل فى منطقة الدراسة وإنما توجد مكاشفه الصخرية فى منطقة خليج السويس التى غمرت مبكرا (فى الميوسين الأدنى او الاوليجو- ميوسين) عن منخفض البحر الأحمر (Said, 1962) .

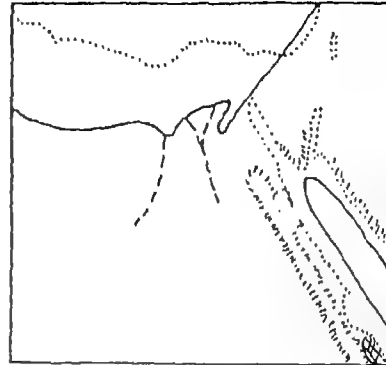
ويبدو أن غور البحر الحمر قد تعرض لحالة من الترسيب المستمر بدأت عقب تكوين غور البحر الأحمر الهابط فى منتصف الاوليجوسين واستمرت فى الميوسين بدليل عدم وجود أية فواصل كبيرة تفصل بين رواسب الاوليجوسين الأعلى وتلك التى تنتمى الى الميوسين الأوسط .

وتتألف أغلب تكوينات الميوسين الأسفل من الحصى والرمال وان كانت تحتوى على صخور ذات اصل بحرى مما يدل على حالة التذبذب التى كانت عليها العلاقة بين اليابس والماء . (صفى الدين أبو العز، ١٩٦٦) .

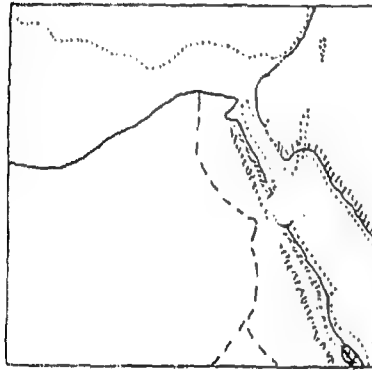
وفى الميوسين الأوسط واصل البحر (المتوسط ثم الأحمر) ارتفاعه وكان خط ساحل البحر الأحمر يقع داخل اليابس وعلى بعد ٨-١٠ كم من خط الساحل الحالى . وكانت الظروف الجغرافية العامة تشبه ظروفها الحالية . فالخطوط العامة للتصريف كانت متشابهة لنظام الأودية الجافة الحالية (Sadi, 1962) .



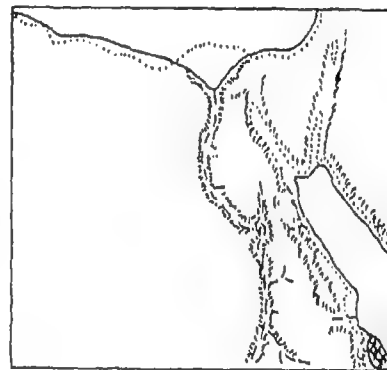
٢- في الإيوسين



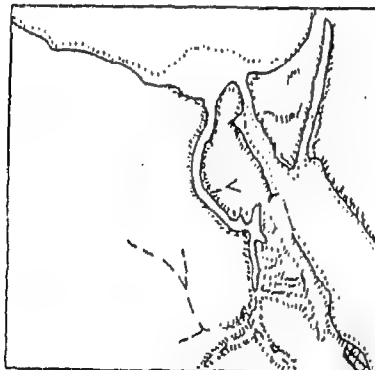
٣- في الأوليوسين



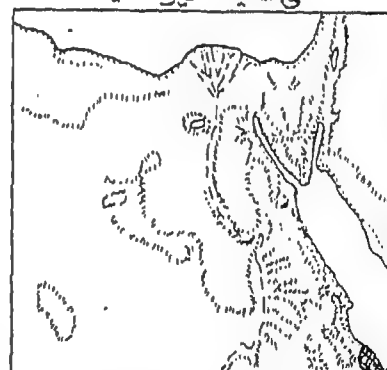
٤- في الميوسين



٥- في نهاية حركة الارتفاع التي حدثت في نهاية الميوسين



٦- في نهاية حركة الطبقات البليوسينية



٧- في بداية الهولوسين

توزيع اليابس والماء في مصر في عصور مختلفة
 منطقة الدراسة
 خط ساحل البحر في الماضي
 خط ساحل البحر في الوقت الحاضر
 بئر ماء

عصر البليوسين : Pliocene

شهدت بداية هذا العصر هبوطا نسبيا فى اليابس ، فارتفع مستوى البحر المتوسط واتصل بالبحيرة الميوسينية فى منخفض البحر الأحمر مرة أخرى . كذلك اتصل المحيط الهندى بالبحر الأحمر لأول مرة من خلال انكسار مضيق باب المندب ، امتدت المياه الهندية حتى الحدود الشمالية لشبه جزيرة جمسة (Said , 1962) . وفى أوائل البليوسين تعرض اليابس لحركة من الهبوط مما أدى إلى ارتفاع منسوب سطح البحر المتوسط إلى أن بلغ منسوبه حوالى ١٨٠ مترا فوق مستواه الحالى فى البليوسين الاوسط ، وطغيانه على منطقة برزخ السويس ، واتصاله بالبحر الاحمر مرة أخرى (شكل ٦/١ - هـ) .

وفى الجزء الأخير من عصر البليوسين ، توقفت حركة هبوط اليابس ، أعقبتها حركة ارتفاع عظيمة ارتبطت فى القسم الشرقى بحركات عنيفة من التصدع والالتواء ، وكنتيجة لهذه الحركات انفصلت مياه البحر المتوسط عن مياه البحر الأحمر وعادت منطقة خليج السويس . وتجدر الإشارة هنا أن النيل البليوسينى كان مستوى قاعدة محلى بالنسبة لكل روافد الصرف الأتيه من الصحراء الشرقية . وأدى انحسار مياه البحر عن وادى النيل الى استعادة النهر لنشاطه فى الحفر و التعميق ، كما استأنفت عمليات النحت فى أودية الصحراء الشرقية ، مما أدى الى إزالة التكوينات الايوسينية والكريتاسية التى كانت تغطى القسم الشرقى من مصر وانكشفت الصخور النارية والمتحولة التى تتألف منها جبال البحر الأحمر .

وفى أواخر البليوسين تمت إزالة جميع الرواسب الكريتاسية " الحجر الرملى النوبى " من فوق القمم الجبلية النارية ، والدليل أن الرواسب التى كانت تجلبها أودية الصحراء الشرقية وتلقى بها فى وادى النيل ، معظمها عبارة عن مواد مشتقة من صخور رملية أو طباشيرية ، ولم تظهر الرواسب ذات الأصل النارى إلا فى أواخر البليوسين .

٤ - الزمن الرابع : Quaternary

عانى البحر الأحمر خلال الزمن الرابع - كغيره من البحار المفتوحة من تذبذبات فى مستواه النسبى والذى كانت أوضح ما تكون فى البليوستوسين . ونظرا لان الأراضي المصرية بوجه عام شهدت مناخا جافا خلال هذا الزمن تخللته بعض الفترات الرطبة نسبيا ، فإنه يمكن القول أن هذه التذبذبات (البحرية والمناخية) قد انعكست فى نوع وطبيعة رواسب الزمن الرابع ، ومن ثم تعددت أشكال السطح المرتبطة بها . فالرواسب الحصوية بحصاها النارى والمتحول وجليمدها التى يصل قطرها

أحيانا الى المتر واستدارتها الواضحة ووجودها فى هيئة مصاطب أودية ومراوح فيضية ورواسب قيعان الأودية والتي تتوج أحيانا بعض التلال المنعزلة كل هذه السمات تشير الى أنها ارسبت تحت ظروف مناخية رطبه نسبيا وملوحة عادية تشبه الظروف الحالية للمنطقة، و تخلل هذا المناخ الجاف فترات مطر سيلي غزير كانت مسئولة عن المواد المفتتة المتبادلة مع الشعاب (El- Akkad& Dardir,1966)

وربما أستمرت بعض الحركات التكتونية التي أثرت على بعض الاشكال الارضية ، وبحلول عصر الهولوسين سادت ظروف الجفاف وأستقرت معظم الاشكال الارضية على ما كانت عليه حتى نهاية البليوسين ، كما أتضح معظم ملامح خط الساحل (شكل ٦/١ - و) وبسيادة عمليات التعرية اخذت المنطقة شكلها الحالى . (El Akkad & Dardir , 1966)

رابعاً : السمات المناخية: Climate

تشغل منطقة الدراسة الركن الجنوبي الشرقى من مصر ، يحدها من الجنوب خط عرض ٢٢ شمالاً، وتتميز بارتفاع درجة الحرارة طول العام وبخاصة فى فصل الصيف، كما أن أمطارها قليلة .

ويتأثر المناخ محلياً بالعوامل الآتية:

- ١) إتجاه الرياح السائدة .
- ٢) المسافة بين شاطئ البحر والجبل وصفاتها الطبوغرافية.
- ٣) عامل الارتفاع عن سطح البحر .

ونظراً لعدم وجود محطة أرصاد جوية فى منطقة شلاتين _ حلايب اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية المأخوذة من الأرصاد العسكرية والمدنية فى التقرير الصادر عن مركز البحوث الزراعية بوزارة الزراعة.

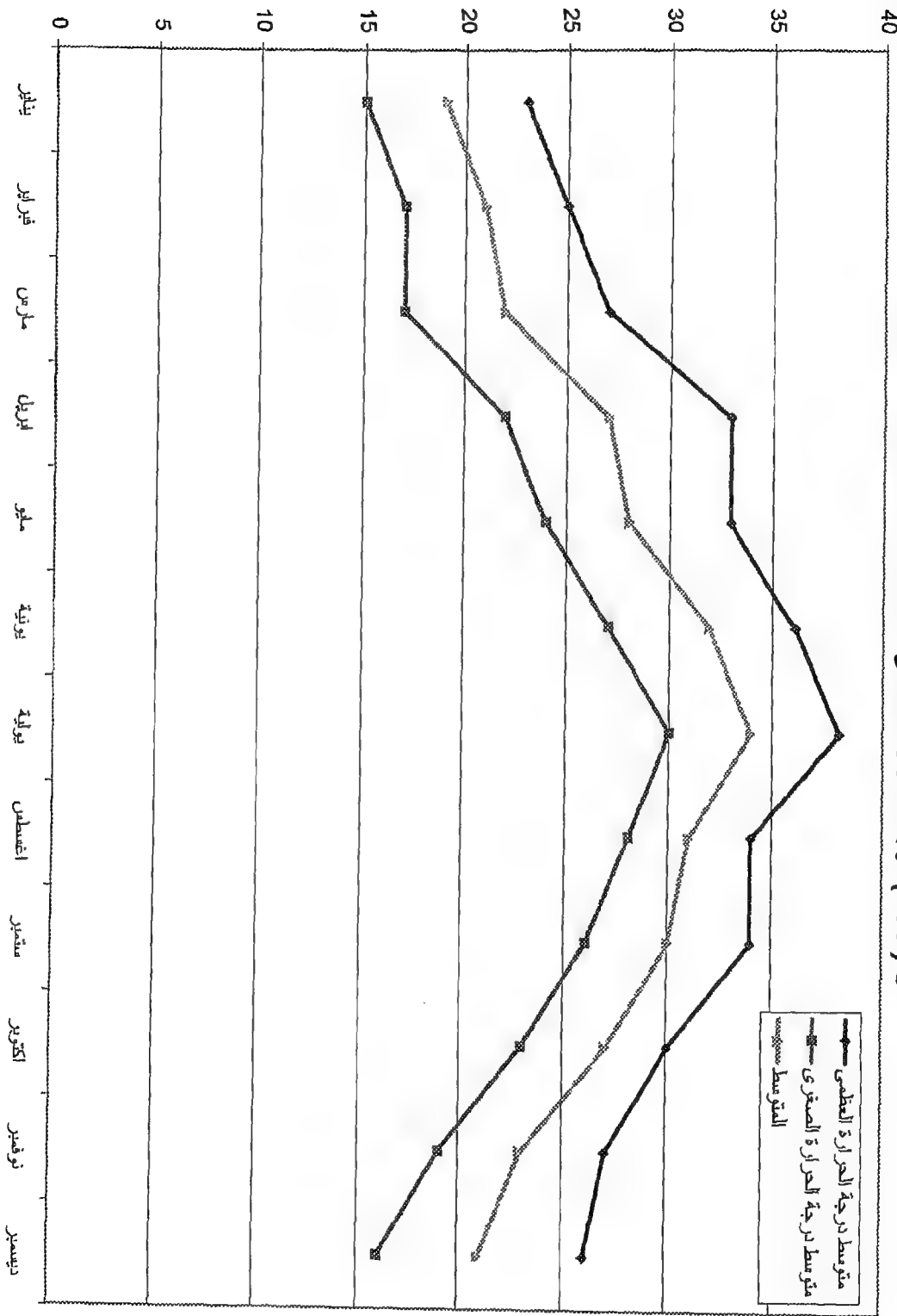
ونعرض فيما يلى دراسة لعناصر المناخ المختلفة من حرارة - مطر - رياح - رطوبة نسبية ... وغيرها .

١ - درجة الحرارة وسطوع الشمس :

تعد من أهم العناصر المناخية ، وأكثرها تأثير على حياة النبات والحيوان والإنسان ، وهنا أدرجت متوسطات درجات الحرارة لمنطقة حلايب - شلاتين فى جدول (١/١) ومن هذا الجدول يتضح الآتى :

يبلغ المتوسط السنوى لدرجات الحرارة لمنطقة الركن الجنوبي الشرقى لمصر ممثلة فى منطقة شلاتين حلايب ٣ و ٢٦ م بينما يصل متوسط النهاية العظمى إلى ٣٠,٥ م والنهاية الصغرى إلى ٢٢ م .

درجة مئوية
شكل (٨/١) درجة الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة حلايب - شلاتين



(جدول ١/١) متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة حلايب- شلاتين

الشهر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونية	يولية	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
متوسط درجة الحرارة العظمى	٢٣	٢٥	٢٧	٣٣	٣٣	٣٦	٣٨	٣٤	٣٤	٣٠	٢٧	٢٦
متوسط درجة الحرارة الصغرى	١٥	١٧	١٧	٢٢	٢٤	٢٧	٣٠	٢٨	٢٦	٢٣	١٩	١٦
المتوسط	١٩	٢١	٢٢	٢٧	٢٨	٣٢	٣٤	٣١	٣٠	٢٧	٢٣	٢١

° المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامى ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

كما يشير الجدول والرسم البياني (الشكل ١- ٨) إلى أن أعلى درجة حرارة سجلت كانت فى شهر يونية و يوليه حيث تبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى ٣٦م و ٣٨م على التوالى. وكان متوسط درجة الحرارة الصغرى فى نفس الشهرين ٣٠م و ٢٨م على التوالى . كذلك يتضح من متوسطات الشهور أن شهر يولية يسجل أعلى متوسط لدرجة حرارة حيث تبلغ ٣٤م . وفى فصل الشتاء سجلت المنطقة درجات حرارة منخفضة فى نوفمبر ، ديسمبر، يناير ، فبراير ، مارس . ويعتبر شهر يناير أقل شهور السنة حرارة حيث بلغت درجة الحرارة ١٥م.

أما عن سطوع الشمس فى منطقة الدراسة فعلى الرغم من عدم وجد بيانات دقيقة عن هذا السطوع الا أنه نظرا للموقع الفلكى للمنطقة فالاحتمال كبير بأن نسبة سطوع الشمس كبيرة، حيث أن العوامل الاساسية المؤثرة فى الإشعاع الشمسى هى طول النهار و درجة ميل الأشعة .

ومن المعروف أن الإشعاع الشمسى يرتبط ارتباطا وثيقا بخط العرض شمالا والمنطقة تقع عند خط عرض ٢٢ شمالا لذا فطول النهار والليل يكاد أن يتساو طول العام .

كما يتأثر سطوع الشمس بنسبة السحب تزداد فى فصل الخريف والشتاء وهما فصل سقوط المطر حيث تغطى قمم الجبال العالية بالسحب فى الفترة من يناير إلى مارس.

II - المطر : Precipitation

تتميز المنطقة بأن أمطارها قليلة أو نادرة السقوط ، وغير منتظمة وتتغير من عام إلى آخر ، فأحيانا تمر سنوات عدة دون سقوط أمطار على الإطلاق ، كما تتميز بأنها فجائية وغزيرة وتسقط على هيئة رخات سريعة وقصيرة ، وتختلف من مكان إلى آخر ويعرف هذا النمط من الأمطار بأمطار العواصف الرعدية أو ما يسمى بأمطار تصاعدية Conventional Rains وتتأثر المنطقة بالمنخفض السوداني الموسمي ، والذي يشتد تأثيره في الربيع والخريف فتكثر العواصف الرعدية .

ويبين الجدول (٢ / ١) متوسط كمية المطر في منطقة حلايب - شلاتين

جدول (٢ / ١) متوسط كمية المطر في منطقة حلايب - شلاتين

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
كمية المطر	١٠٤	١٠٥	١٠٨	١٠٣	١	١	١	١	١٦	١٦	١	٣

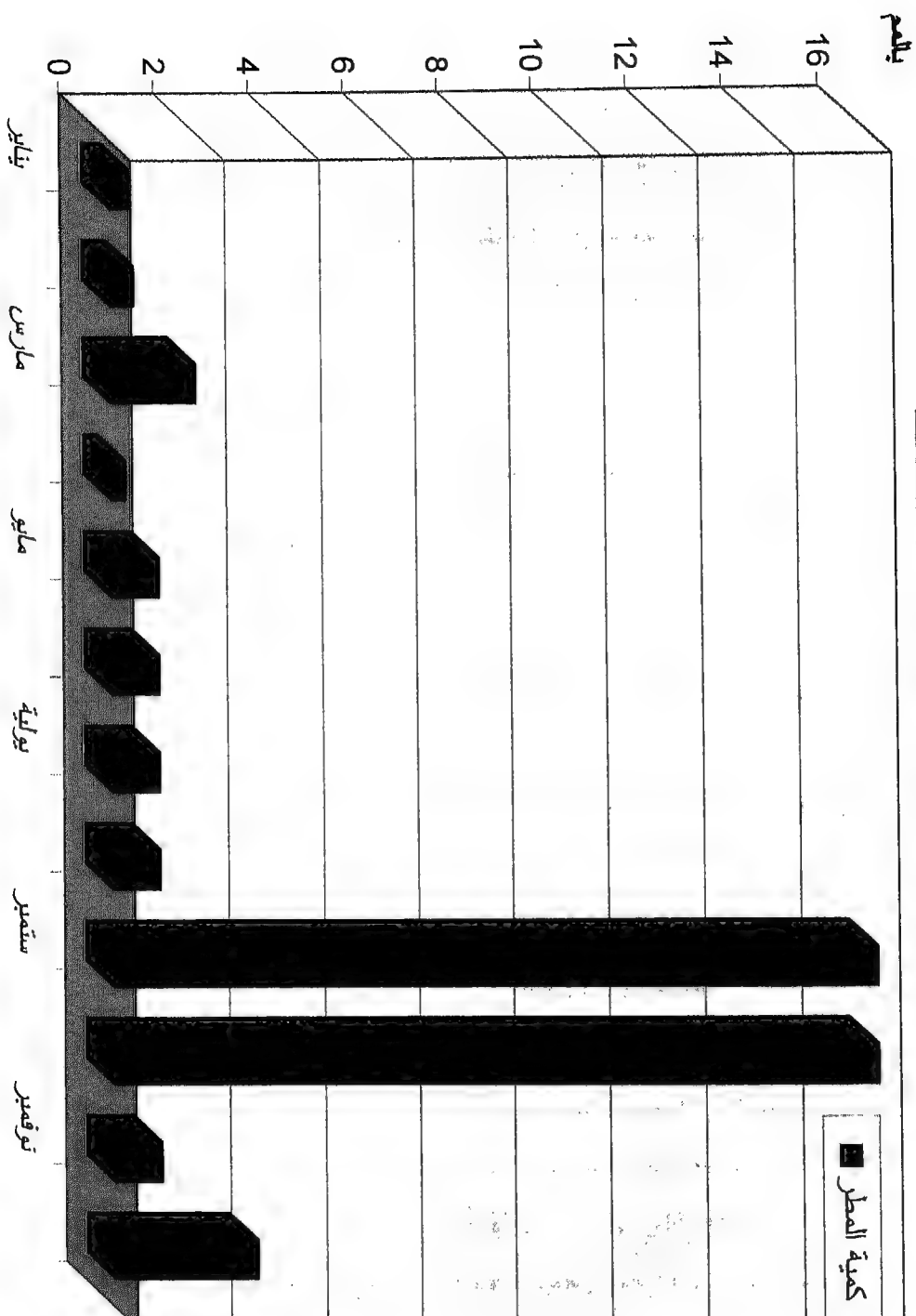
° المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامي ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

ويبين الجدول أن كمية المطر السنوى تبلغ ٤٣ مم. وأكثر شهور السنة مطراً هو شهر سبتمبر وأكتوبر حيث تبلغ كمية المطر ١٦ مم مما يؤدي إلى حدوث جريان سطحي خلال هذه الشهور . ويرجع تركيز الأمطار في هذه المنطقة في فصل الخريف ، وخاصة شهرى سبتمبر وأكتوبر إلى انه فصل انتقالى يتحرك فيه المنخفض المدارى السودانى أحيانا شمالا أى نحو الأراضي المصرية ، وتتقدم كتل الهواء البارد من الشمال . إلى الجنوب ويؤدي تقابل هاتين الكتلتين الهوائيتين إلى حدوث عدم استقرار فى الجو فيصعد الهواء المدارى الرطب فوق الهواء البارد فيتكثف ما به من بخار الماء وتسقط الأمطار .

والامطار غالبا رعدية ، يصاحبها البرق ، ولا تستمر لفترات طويلة وإنما تتركز فى ساعات قليلة . ومن هنا كانت خطورة السيول .

وتتفاوت كمية المطر الذى يسقط فى هذه المنطقة من سنة إلى أخرى، ففي بعض السنوات النادرة يكون من الوفرة بحيث يملأ الآبار وتزدهر النباتات ، ويذكر أن الأمطار التى سقطت على

شكل (9/1) كمية المطر لمنطقة حلايب - شلاتين
1994 - 1995



منطقة حلايب فى نوفمبر عام ١٩٩٤ بلغت حوالى ٥٠٠ مم وهى كمية مطر كبيرة تصل إلى عشرة أضعاف المتوسط السنوى ". (آمال شاو، ١٩٩٥)

وتلعب الأمطار دوراً كبيراً فى تشكيل المنطقة وشكبات تصريف الأودية وما يرتبط بها من أشكال جيومورفولوجية مثل المراوح الفيضية التى تترسب عند مخارجها . وتظهر فاعلية الأمطار عند مقارنة كميتها الساقطة بكمية البخار وذلك لان قيمة المطر الفعلية تتحكم فيها كمية البخار (Gautier, 1970) واقترح عالم المناخ لانج " Lang " ما يعرف باسم معامل المطر Rain Factor Index ويمكن الحصول عليه بقسمة كمية الأمطار السنوية بالمليمتير على متوسط درجة الحرارة السنوى درجة مئوية فإذا كان ناتج القسمة اقل من ٤٠ تعرف المنطقة بأنها جافة . كما اقترح دى مارتون De Martone عام ١٩٢٨ ما يعرف باسم معامل الجفاف Aridity Index (ترجمة على عبد الوهاب شاهين ، ١٩٧٦) . هذا وتحسب القيمة الفعلية للأمطار طبقاً لمعادلة دى مارتون عن طريق قسمة معدل المطر بالمليمتير على معدل درجة الحرارة مضافاً إليها ١٠ كثابت (حسن أبو العنين ، ١٩٨١) .

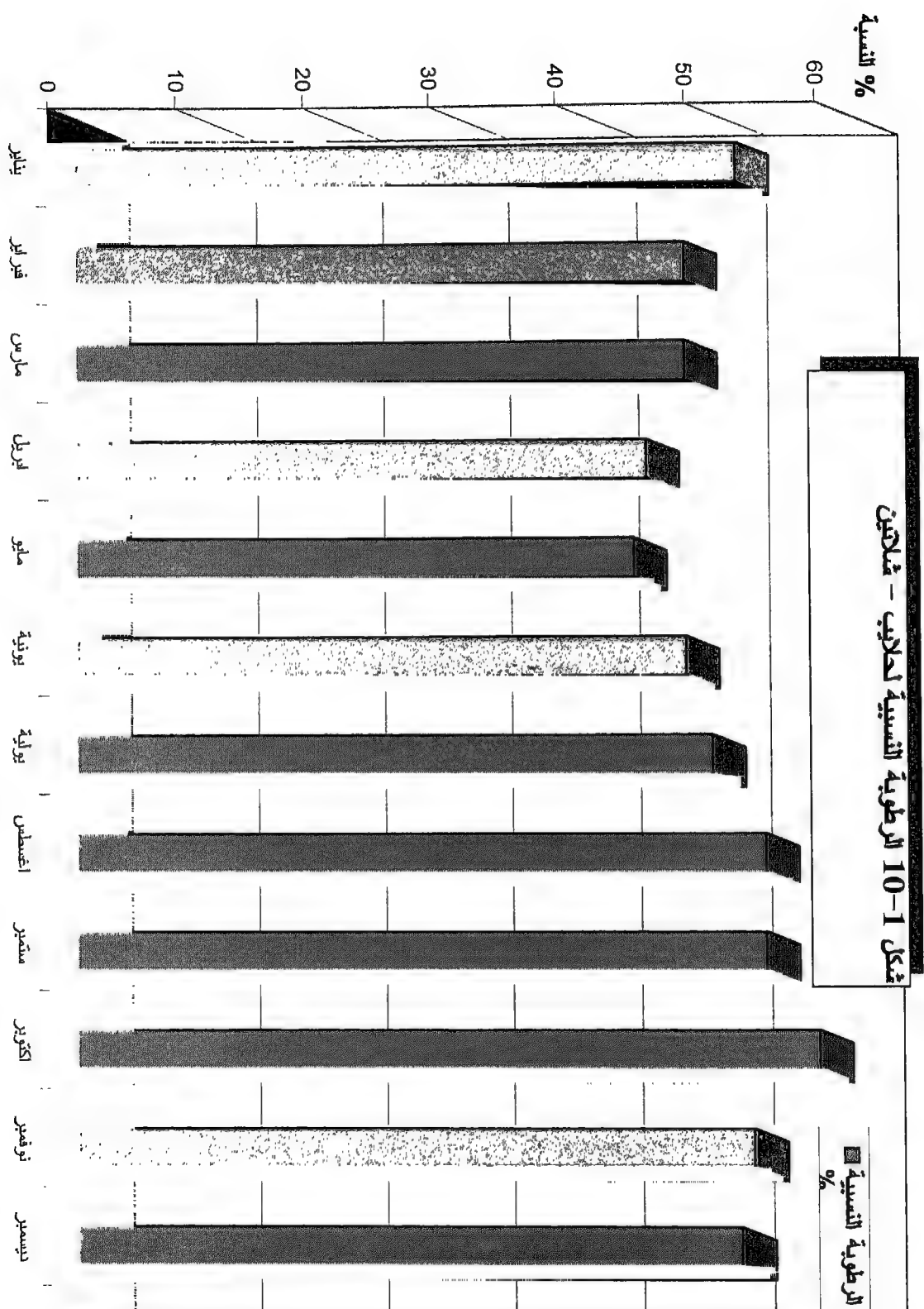
ك كمية الأمطار السنوية (بالمليمتير)

ق : القيمة الفعلية للأمطار (معامل الجفاف) = $\frac{\text{كمية الأمطار السنوية (بالمليمتير)}}{\text{متوسط درجة الحرارة} + 10}$

وتبلغ كمية المطر السنوى بالمنطقة ٤٣ مم ومتوسط الحرارة السنوى ٤٢,٣٣ °م درجة مئوية وبذا يكون معامل الجفاف ٠,٨٢

III- الرطوبة النسبية : Relative Humidity

تعد الرطوبة النسبية من العوامل المساعدة على الاحتفاظ بالحرارة ، حيث تقل أهمية الإشعاع الأرضى إذا كانت الرطوبة مرتفعة . بينما يكون الهواء الجاف او منخفض الرطوبة النسبية أكثر عرضة لفقد حرارته وبسرعة أكبر، ويعتبر الهواء جافاً إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٥٠ % ، ومتوسط الجفاف بين ٦٠ و ٧٠ % ورطب أو شديد الرطوبة إذا زادت عن ٧٠ % (عبد العزيز طريح شرف ، ١٩٨٦) .



وتساعد الرطوبة النسبية على نمو بعض النباتات ، والتي تستمد جزءاً كبيراً من احتياجاتها من الماء من الرطوبة النسبية التي ينتشع بها الجو ، ومن هذه النباتات القرطم ، والرطريط ، والشورة ، والعاقول وكلها تقوم بدور مؤثر في كثير من العمليات الجيومورفولوجية .

وتتميز الأقاليم الجافة عموماً بارتفاع قيم التبخر ، كالذي ينتج عن وجود مسطح مائي كبير كالبحر الأحمر ، هذا وتتوقف كمية التبخر على عدة عوامل أهمها درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في الهواء وكثافة الغطاء النباتي بالإضافة إلى شكل سطح الأرض المعرض لعملية التبخر (Thompson , 1986, p.34) .

جدول (١ / ٣) الرطوبة النسبية لمنطقة حلايب- شلاتين

(١٩٩٤ - ١٩٩٥)

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة النسبية %	٥٢	٤٨	٤٨	٤٥	٤٤	٤٨	٥٠	٥٤	٥٤	٥٨	٥٣	٥٢

٥ المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامي ١٩٩٤ ،

١٩٩٥

وبين الجدول (٣ / ١) قيم الرطوبة النسبية بالمنطقة ومنها يتبين أن المتوسط السنوي للرطوبة يبلغ ٥٠,٥% وتزداد في فصل الخريف لتصل إلى ٥٨% في شهر أكتوبر . ويلاحظ من الرسم البياني أن هناك علاقة وثيقة بين أعلى معدل للرطوبة النسبية في شهر أكتوبر ٥٨% وأقصى كمية للتساقط والتي تصل إلى ١٦ مم .

١٧- الضغط الجوي :

تتأثر المنطقة بضغط جوي مرتفع خلال فصل الشتاء ، كما تتأثر بالكتلة الهوائية المدارية الدافئة ، أما في فصل الربيع والصيف فأنها تتعرض للمنخفضات الخماسينية التي تسحب الهواء شديد الحرارة والجفاف من مناطق صحراء السودان وتسبب الحرارة القاسية . وفي فصل الخريف تتعرض المنطقة لتأثير الرياح الشرقية الباردة ، مما ينتج عنه هبوط درجات الحرارة خاصة في

نهاية الخريف كمقدمة لفصل الشتاء . ويبين جدول (١ / ٥) الضغط الجوي السائد على مدى شهور السنة .

جدول (٤/١) الضغط الجوي لمنطقة حلايب- شلاتين

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الضغط الجوي	١٠١٤	١٠١٢	١٠١٠	١٠٠٦	١٠٠٦	١٠٠٣	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٦	١٠١٠	١٠١٤	١٠١٥

° المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامي ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

٧ - الرياح

تهب الرياح على ساحل البحر الأحمر من جميع الاتجاهات طوال العام ، إلا أن الرياح السائدة على المنطقة هي رياح شمالية غربية - وجنوبية غربية ، ويلاحظ وجود اختلاف في نسبة هبوبها من الاتجاهات المختلفة في شهور السنة فبينما تسود من اتجاه شمالي غربي في شهر يناير وفبراير . ونجد أنها تسود من اتجاه شمالي غرب / جنوبي شرقي في يونية ويوليه وأغسطس وفي اتجاه شمالي شرقي / جنوبي غربي في سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر جدول (١ / ٤) وعادة ما يؤدي هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية إلى تلطيف درجة الحرارة في هذه المناطق المدارية .

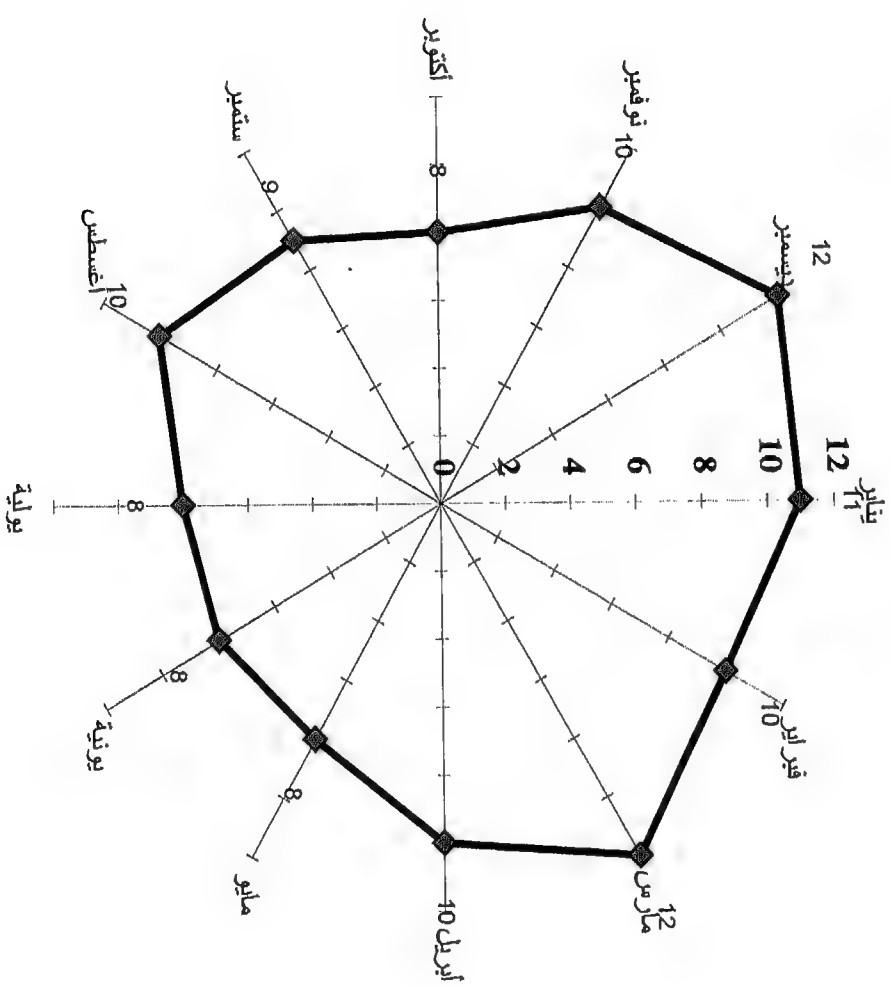
(الجدول ١ / ٥) سرعة واتجاه الرياح لمنطقة حلايب- شلاتين

(١٩٩٤ - ١٩٩٥)

شهور السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح	١١	١٠	١٢	١٠	٨	٨	٨	١٠	٩	٨	١٠	١٢
اتجاه الرياح	ش.غ	ش.غ	-	-	ش.غ	ش.غ	ش.غ	ش.غ	ش.غ	ش.غ	ش.غ	ش.غ

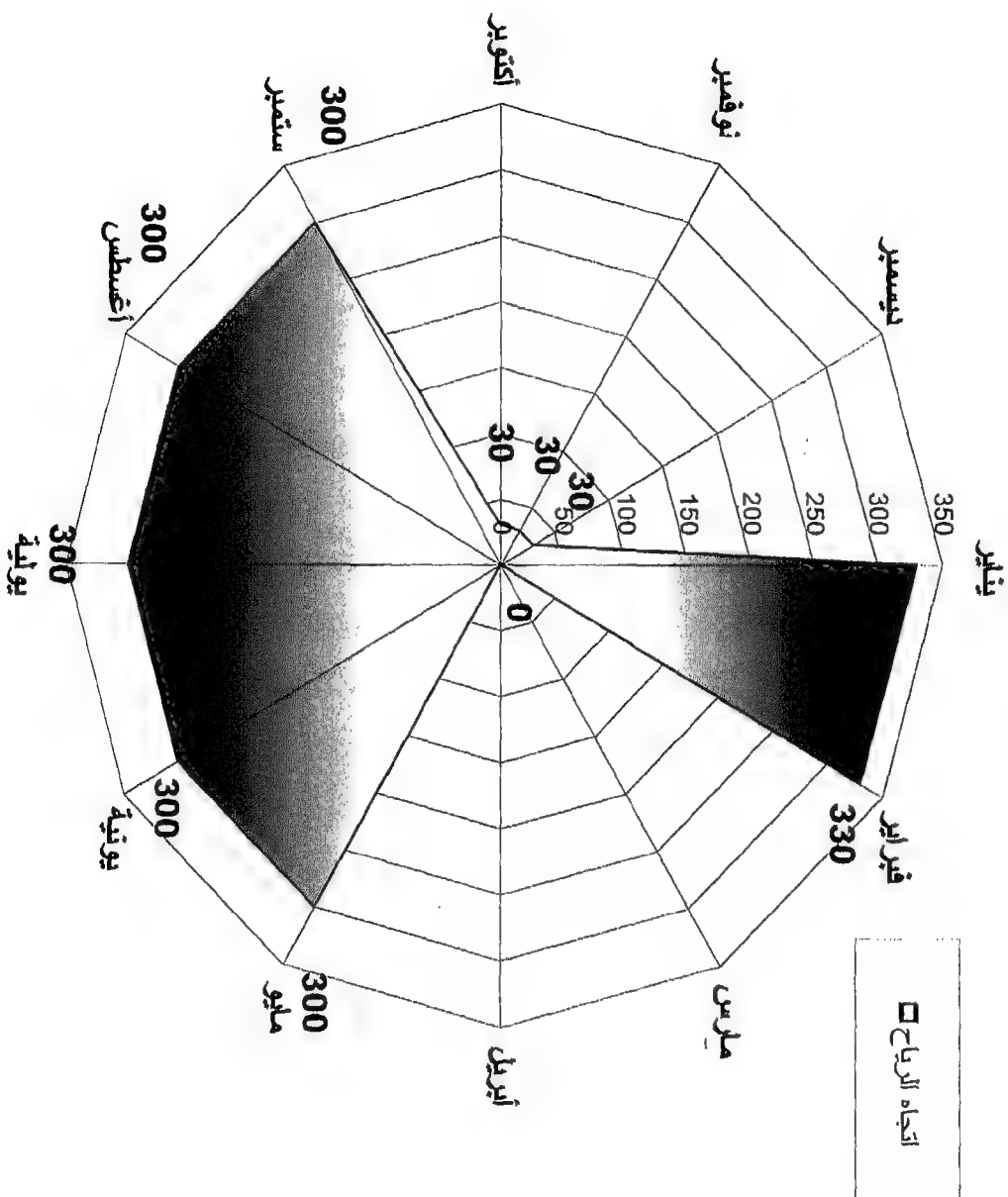
° المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة أرصاد القوات المسلحة ، جمعت من تقارير الأرصاد الجوية عن عامي ١٩٩٤ ، ١٩٩٥

شكل (1 / 11) سرعة الرياح بمنطقة حلايب - شلاتين



سرعة الرياح

شكل (1 / ١٢) اتجاه الرياح في منطقة حلايب - شلاتين



وقد تهب رياح الخماسين ما بين الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية ويتكرر هبوبها مع تكون الانخفاضات الصحراوية خلال الفترة الممتدة من أواخر الشتاء وأوائل الصيف في شهور مارس وأبريل ومايو . وتتميز هذه الرياح بأنها ساخنة ، متربة في العادة ، وشديدة الضباب كما أنها كثيرا ما تنشط وتثير الرمال.

وتصل سرعة الرياح أقصاها في شهور ديسمبر ويناير حيث تصل إلى (١٢ ، ١١ عقدة) وأدناها في شهور مايو ويونية ويوليه وأكتوبر (٨ عقدة) . ولا شك أن سرعة الرياح المتزايدة خلال شهور الصيف وبداية الخريف تلعب دورا في تلطيف درجة الحرارة في هذه المناطق . كما تلعب الرياح دورا في تراكم الكثير من الرواسب الناعمة مثل الرمال قرب خط الساحل وعلى السهل الساحلى ، بالإضافة إلى مساعدتها لعوامل التعرية البحرية من أمواج وتيارات مائية في القيام بدورها كعامل نحت و أرساب . (محمد صبرى محسوب ، ١٩٧٩) و (Leopld., etal., 1964) .

وتزيد سرعة الرياح على ساحل البحر الأحمر لضيق الساحل بصفة عامة وعدم وجود عوائق تضاريسية . وتؤدي ظاهرة نسيم البحر والبر إلى زيادة سرعة الرياح فوق الساحل ، كما تشتد سرعة الرياح عادة عند مخارج الأودية التي تقطع سلاسل مرتفعات البحر الأحمر ، وكثيرا ما تحدث تغيرات في اتجاهات الرياح وسرعتها بالقرب من الرؤوس البحرية ذات الحواف شديدة الانحدار في صورة جروف نحو البحر أو جوانب الشروم . (عاطف عبد الهادي ، ١٩٩٦) و (Red Sea and Gulf of Aden Pilot , 1967)

VI-العواصف الرعدية في المنطقة :

تتأثر منطقة الدراسة بالمنخفض السودانى الموسمى والذي يظهر تأثيره في فصل الربيع والخريف فتكثر العواصف الرعدية وعواصف الخماسين وما قد يصاحبها من إثارة الرمال والأتربة وتوليد حالات من عدم الاستقرار الجوى يصاحبها من بعض الأحيان حدوث الرعد والمطر والسيول المحلية .

وعند بداية الخريف تزداد سرعة الرياح عموما وخاصة الرياح الشمالية ، وتصبح في شهر نوفمبر متغيرة تكاد تهب من جميع الاتجاهات وتنتهى الظروف لتكوين الضباب في الصباح المبكر . والعواصف الرعدية نادرة في المنطقة وتزايد بالاتجاه جنوبا صوب منطقة علبة وحلايب ، ولعل

من أهم العواصف الرعدية التي هبت على منطقة البحر الأحمر تلك التي هبت في الفترة من ١-٤ فبراير عام ١٩٩٢ و ١٢ نوفمبر عام ١٩٩٥ ، فظل المطر يسقط بدون انقطاع حتى فاضت الكثير من الأودية الجافة من مرتفعات البحر الأحمر صوب البحر .

خامساً : ملامح البيئة النباتية

النبات الطبيعي flora هو نتاج تفاعل عدد من العوامل الطبيعية التي ترتبط في جملتها بالظروف المناخية السائدة فالمناخ والتربة هي العوامل الرئيسية في التأثير على النبات ، الا أن هناك عوامل أخرى قد تكون أقل أهمية و تختلف تبعاً لنوع النبات . ومن ناحية أخرى يقوم النبات بدور رئيسي في تشكيل ومساعدة العمليات الجيومورفولوجية المختلفة .

فإقليم البحر الأحمر اشد حرارة وجفافاً واقل مطراً عن معظم الأقليم البحرية الأخرى ، ويضارع في حرارته وجفافه الصحارى الداخلية ، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوى بالمنطقة ٤٢,٣٣ درجة مئوية ، وكمية المطر السنوى ٤٣ مم . ولاشك أن هذه الأحوال المناخية غير ملائمة للتوازن المائى فى النباتات ، ولهذا يعتبر فقيراً فى نباتاته ، وعدد النباتات التى تعيش على ساحله محدودة ، بينما تزيد الطحالب البحرية بصورة كبيرة ، والنبات الطبيعي ما هو إلا نتاج البيئة الطبيعية .

ويمكن تقسيم الحياة النباتية إلى :

١) الطحالب البحرية :

أهم أنواع الطحالب هي السارجاسم Sargassum وترافقه طحالب الكوديام Codium والبادينا Padina والتريناريا Turbinaria ، واللورنسيا Laurencia (Nasr , A.A. 1947) وتنمو هذه الطحالب البحرية بالمياه الشاطئية عالية الملوحة ، وما يستقر تحتها من صخور القاع الشواطئ الرملية فى بعض الجهات والشواطئ الصخرية ذات الأصل المرجاني فى معظم الجهات .

٢) الأعشاب البحرية :

يقصد بها النباتات الزهرية ، ويكثر وجودها فى المياه الضحلة وتعيش على عمق يتراوح ما بين متر ومترين ، وبعض هذه الأعشاب تقذف بها العواصف والأمواج إلى الساحل ، وتختلط ببعض الطحالب مثل الدياتوم وهو طحلب بحرى أحادى الخلية جدرانه مشبعة بالسليكا . وبعض الأصداف مثل الفورامنيبرا ، ويوجد الكثير من النباتات الزهرية بالمنطقة وأهمها ثلاثة أنواع من حامول البحر ونوعان من جنس الهالوفيللا ونوع واحد من عشب الديلانثيرا وأكثر هذه الأعشاب انتشاراً فى المياه

الضحلة هو نبات هالوفيل أوفاليس وليه نبات هالوفيلاستيبولاسيا ، والعكس في المياه العميقة (أحمد مجاهد وزملائه ، ١٩٩٠) وتنمو على صخور الشاطئ أنواع من الطحالب البحرية والنباتات الزهرية ، وذلك فيما بين حدى المد ، وتعيش بعضها مغمورة في مياه البحر باستمرار ، ويعيش البعض الآخر مغموراً بعض الوقت . (Kassas.& Zahran, 1967)

٣) نبات المانجروف : Mangrove Plants

أكثر الأنواع النباتية شهرة ، وأوسعها انتشاراً على ساحل البحر الأحمر ، ويعرف باسم نبات الشورة وهو أسم عربى حجازى ويعرف بالقرم بدول الخليج ، واسمه العلمى Avicennia Marina نسبة إلى العالم العربى المسلم ابن سينا. ونبات المانجروف شجرة أو شجيرة يصل ارتفاعها إلى أكثر من أربعة أمتار وهو من نباتات المستنقعات البحرية التى تعيش فى البيئات الساحلية . ويبدو أن المناطق التى ينمو فيها هذا النبات تتلقى ماءً عذباً . ولهذا نجده فى المستنقعات الساحلية Littoral Marshes ، وعند فتحات الأودية التى يدخل فيها مياه البحر أثناء المد ، ويزداد نبات المانجروف كثافة وارتفاعاً وسمكاً فى سيقانه كلما اتجهنا جنوباً ، ويزداد نموه حيث يوجد الطين والطين مختلطاً بالمياه المالحة ، وتتميز التربة بأنها لينة جداً تتكون من طين أسود عطس ، مغمم بالمواد العضوية النباتية والحيوانية المتعفنة والمتحللة ، و يعرف بمقبرة الإنسان Mangraves وحيث تغوص فيه الأقدام وأحياناً الإنسان بأكمله إذا ما حاول اجتيازها . (يوسف المنبارى ، ١٩٩٦) .

ويعطى النبات جذوراً تنفسية Pneumatophores فوق سطح الماء والطين ، وتوجد عليها عدسات وفتحات تعمل على سهولة تبادل الغازات بين جسم النبات والهواء الخارجى ، ويتميز نبات الشورة بوجود غدد ملحية Salt glands على أوراقه تفرز الأملاح الزائدة التى يضطر النبات إلى امتصاصها مع ما يمتصه من مياه البحر ، وجدير بالذكر أن هذا النبات تبدأ بذوره الانبات وهى مازالت على النبات الأم ثم تواصل نموها وحياتها أن وجدت الظروف المواتية ، وتعرف هذه الظاهرة بالتوالد Vivipery (البتانونى ، ١٩٨٩) . وبيئة هذا النبات ذات تربة شديدة الملوحة ، حيث تتراوح الملوحة فيها بين ١,٢ - ٤,٣ % من الوزن الجاف للتربة تشمل ٠,٥ إلى ١,٧٥ % من الكلوريدات ٠,٣ إلى ٠,٢ من الكبريتات ، وتتراوح نسبة الكربون العضوى ما بين ٠,٣٢ إلى ٢,٢٢ % (Kassas & Zahran, 1967) .



شكل (١ - ١٣) نبات المانجروف

وتتمثل أهمية أشجار المانجروف أساساً في ارتباطها بعمليات الترسيب حيث تعمل أشجاره التي يصل ارتفاعها إلى أكثر من ثلاثة عشر متراً بجذورها الهوائية المنتشعة على الحد من سرعة المياه المحمولة بالسيلت كذلك على الحد من عمليات النحت البحري . والنبات ترعاه الإبل عند حدوث الجزر وانحسار الماء عنه .

٤) النباتات الملحية : Halophytes

يقصد بها النباتات التي تتميز بصفات وخصائص تعينها على مقاومة وتحمل الملوحة ، ولذا تكثر في السبخات التي تتميز بارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها ، وإقتراب مستوى الماء الأرضي المالح من سطحها ، وكثيراً ما تتأثر بملوحة الماء الأرضي وارتفاعه إلى السطح بالخاصية الشعرية وتبخره تاركاً طبقة من الأملاح على سطح الأرض . ويتوقف وجود النباتات الملحية على خمسة عوامل هي ملوحة التربة ، وارتفاع سطح الأرض عن مستوى سطح البحر ، ومدى تعرض الأرض للغمر بمياه المد ثم البعد والقرب من الشاطئ ، وأخيراً قوام التربة وعمقها .

وينتمي إلى الفصيلة الرمرامية (البتانوني ، ١٩٨٩) ويوجد مع نبات المنجروف أو بالقرب منه القطف ، ويوجد على أوراقه غدد ملحية تفرز الأملاح ، ويصل المحتوى الملحي إلى حوالي ٤٠ % في الطبقات السطحية ، ويتراوح عموماً ما بين ١,٥ % - ٨,١ %

والعكرش ، والذي تتميز التربة التي ينمو عليها بوجود قشرة ملحية على سطحها ، ومن تحت هذه القشرة توجد طبقتين من الرمل الخشن سمكها حوالي ١٠ سم ، يليها من أسفل طبقة طينية سوداء ثم رمال بيضاء ، ويوجد الماء تحت السطح على عمق ١٠ سم تحت سطح التربة (أحمد مجاهد ، ١٩٩٠) . وكذلك الرطريط بالإضافة إلى الغرقد ، الذي يصل ارتفاعه إلى أكثر من ثلاثة أمتار وتتغذى عليه الأبل. وتكثر هذه النباتات على الشريط الساحلي ويلاحظ اختلاف منسوب سطح الأرض اختلافاً طفيفاً فعندما يرتفع السهل الساحلي يقل المحتوى الملحي للتربة ويزداد الجفاف ، أما إذا أنخفض سطح التربة فيبتل بالماء ، وترتفع فيه نسبة الأملاح إلى حد يعوق نمو النباتات ، ويحد من عدد الأنواع التي يستطيع البقاء في الملوحة ، وتربة السهل الساحلي في معظم أجزائه خصبه وعميقة ومنقولة ، حيث تتكون من الرمال التي تنقلها الرياح ، والطمى والمواد الرسوبية التي تجرفها الأمطار والسيول مكونة طبقة من التربة الخصبة الصالحة لنمو النباتات المذكورة آنفاً ، أما في الجهات البعيدة عن الساحل فتتميز نباتات ذات كساء خضري خفيف وغير كثيف مثل العاقول والرغل أو القرطم (أحمد مجاهد ، ١٩٩٠)

٤- النباتات الصحراوية :

يقصد بهذه مجموعة من النباتات غير الملحية ولكنها جفافية تتحمل ظروف الجفاف السائدة على شواطئ البحر الأحمر والتي يرتفع مستوى سطح الأرض فيها عن مستوى سطح البحر، وتكون بعيدة عن الشاطئ بحيث لا تتأثر بالرياح الملحية الناتجة عما تحمله الرياح من قطرات ماء دقيقة محملة بالأملاح . وبديهي أن هذه الصفات والخصائص تجعلنا نستعيد وجود نباتات صحراوية جفافية على الجزر الصغيرة التي تتأثر كل النباتات فيها بالرياح الملحية أو بالماء الأرضي . أم الجزر الكبيرة وخاصة إذا كان سطح الأرض مرتفعاً بقدر معقول من سطح البحر فإن احتمالات نمو مزيد من الأنواع النباتية الصحراوية أمر وارد . وفي الأراضي الرملية يمكن أن نجد نبات التمام وهو نبات نجلى واسع الانتشار في الصحاري العربية والنبات له قدرة على تثبيت الرمل وتكوين أكمام يصل متوسط ارتفاعها إلى حوالي نصف متر .

٥- نباتات السلاسل الجبلية والتلال الساحلية :

تعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها حيث تعد بيئة حيوية مستقلة ومتميزة وتشبه كثيراً مرتفعات أركويت بشرق السودان في الارتفاع وأنواع النباتات السائدة وتسود بها أشجار السنط (وتعرف محلياً باسم السبال) وتنمو حتى منسوب ٣٥٠ م فوق سطح البحر ومع تجاوز هذا الارتفاع تسود أشجار أخرى يتفرد بها جبل علبه دون سواء تعرف بالحوحيط وهذه أشجار مثمرة وثمارها عبارة عن حبوب حمراء في حجم حبات الفول تعرف بدم النتنين ويعرف علمياً بالندراسينا اومبيت Dracaena-Ombet ويبلغ ارتفاع أشجارها أكثر من (١٠ أمتار) ويعتبر هذا الإقليم الجبلى أغنى مناطق الصحراء الشرقية قاطبة وأكثرها تنوعاً في محتواه من النبات والحيوان .

الخلاصة :

* المنطقة المحيطة بالبحر الأحمر ذات الصخور القديمة والمتحولة فى عصور حقبة ما قبل الكامبرى مكونة الدرع العربى وتمثلة فى الصخور المنضغطة فى Sature Zone وذات المضرب فى اتجاه شمال - جنوب .

* الحركات التكتونية القديمة هى المسئولة عن التحول فى صخور البريكامبرى الموجودة وعن وجود الصدوع القديمة بالمنطقة وذات المضرب الشمالى - الجنوبى .

* ترجع نشأة البحر الأحمر إلى عصر الأوليجوسين حيث نشأ تكتونيا كأخدود شغلته بحيرة مغلقة ، اتصلت بالبحر المتوسط والمحيط الهندى بصوره او بأخرى خلال العصور التالية التى بدأ السهل الساحلى فى النمو التدريجى خلالها حتى أخذ ملامحه الحالية تقريبا خلال الزمن الرابع ومن ثم فإن الاتجاه العام لكل من خط الساحل والسهل ما هو إلا انعكاس لاتجاه الصدوع الإريتريّة الاتجاه التى كونت أخدود البحر الأحمر.

* حركات المسطح الأفريقى والكتلة العربية النوبية تعكس ذلك حركة فى اتجاه الشمال تسبب عن مزدوج القشرة المحيطة ونثرها كصخور أفوليتية ذات عمر الكريستالى الأعلى والموجودة فى الأناضول وسوريا وقبرص ... الخ . وعمليات بناء جبال الألب المطوية فى شمال المسطح الأفريقى .

* مما سبق ذكره عن تكتونية المنطقة فإن الصدوع والكسور فى المنطقة فى حالة نشطة وذلك من خلال مما يعرض الإقليم لحدوث هزات أرضية .

* نظرا لترسيب الرسوبيات السميكة بالمنطقة فى فترة زمنية قصيرة هى فترة انفتاح البحر الأحمر وهذا يعنى أن معدل الترسيب فى المياه الأقلية المصرية وفى البحر الأحمر كان سريعا ويدل ذلك على الزمن السريع للكائنات البحرية مما يسبب تواجد البترول والغاز الطبيعى فى المياه الإقليمية المواجهة لمنطقة الدراسة .

* تتميز المنطقة بارتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة في فصل الصيف حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية ولفترات طويلة متصلة ، اما الأمطار فهي نادرة .

* اما الرياح السائدة في معظم السنة تأتي من الشمال والشمال الشرقي موازية للساحل في أغلب الأحوال .

* تتأثر المنطقة بنظام الضغط المجاور حيث تشير البيانات المناخية إلى انخفاض في الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ مليبار في حين يرتفع في يناير ١٠١٤ مليبار كما تؤثر نظم الرياح من حيث سرعتها واتجاهها .

* تنتشر النباتات الطبيعية بالمنطقة متمثلة في نباتات المانجروف والنباتات الملحية والاعشاب البحرية

* تعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها حيث تعد بيئة حيوية مستقلة ومتميزة وتشبه كثيرا مرتفعات أركويت بشرق السودان في الارتفاع وأنواع النباتات السائدة وتسود به .

الفصل الثاني

الاشكال الرئيسية بالمنطقة (الجبال - الاحواض)

مقدمة

أولا : الملامح التضاريسية العامة

I - النطاقات التضاريسية

II - الانحدار

III - التضرس

ثانيا : الظواهر الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة

I - الجبال والاحواض الجبلية والتلال

II - العوامل المشكلة للظواهر الجيومورفولوجية

الفصل الثاني

الأشكال الرئيسية بالمنطقة (الجبال - الأحواض)

مقدمة:

فى هذا الفصل نحاول نلقى الضوء على بعض الملامح التضاريسية العامة للمنطقة من خلال دراسة النطاقات التضاريسية ، وتحليل القطاعات التضاريسية بها ودراسة الانحدار والتضرس ، وبعض الظواهرات الجيومورفولوجية الرئيسة .

أولاً: الملامح التضاريسية العامة للمنطقة :

I- النطاقات التضاريسية:

تبلغ مساحة منطقة الدراسة بالركن الجنوبي الشرقي لمصر (شلاتين - حلايب) حوالى ١٦٨٥٠ كم^٢ تقريباً، تشكل جزءاً من ساحل البحر الأحمر الذى يحدها من الشرق كما يحدها من الغرب مجموعة من الكتل الجبلية المنتمية لسلاسل جبال البحر الأحمر وبها يمر خط تقسيم المياه بين البحر الأحمر والنيل . وأهم ما يميز الإقليم هو ضيق السهل الساحلي بصفة عامة ، إلا أنه فى منطقة الدراسة ينحرف الشاطئ Shore Line بوضوح باتجاه الجنوب - جنوب شرق حتى يصل إلى أقصى الامتداد الشرقى للأراضي المصرية عند خط الحدود، إلى الغرب من خط طول ٣٧° شرقاً ، و يؤدي هذا الانحراف فى إلى اتساع الصحراء الشرقية فى أقصى جنوبها حتى تبلغ المسافة بين البحر ونهر النيل عند حلايب حوالى ٦٠٠ كم ، بينما لاتزيد عن ١٣٠ كم بين السويس والقاهرة ، وعن ٣٠٠ كم بين رأس بناس وأسوان .

و تكثر الجزر قبالة الساحل بالمنطقة ، وأهمها من الشمال إلى الجنوب جزيرة سيال و جزيرة حلايب و جزيرة كوالالة بالإضافة إلى بعض الجزر الأصغر مثل مرير وسيل وغيرها . وكانت جزيرة حلايب تعرف بحلايب الكبرى ، وكانت هي و جزيرة كوالالة متصلة باليابس حتى القرن التاسع عشر ضمن شبه جزيرة حلايب ثم انفصلتا بفعل العمليات البحرية (محمد صبري محسوب ، ١٩٩٠) وتبدو جزيرة حلايب مثلثة الشكل ويبلغ طول ضلعها ٣,٥ كم وتواجه مرسى حلايب وتعمل على حمايته من الأمواج والعواصف البحرية . أما جزيرة كوالالة وتعنى باللغة البجاوية الدائرة ، فهي دائرية فعلاً .

وتتضمن المنطقة "مجموعة جبل علبة وشنديب" وتمثل الكتل الجبلية في أقصى الجنوب الشرقي لمصر ويزيد ارتفاعها على ١٩٠٠ م فوق سطح البحر . وتعد كتلة جبل علبة (وتعنى بلغة البجا الجبل الأبيض) إقليم نباتي مميز حيث تنمو على سفوحه أشجار السنط *Acacia Arabica* حتى منسوب ٣٥٠ م ثم تحل محلها نباتات أخرى مثل الحويط وغيره.

ويمكن تقسيم المنطقة إلى ثلاثة نطاقات رئيسية هي :

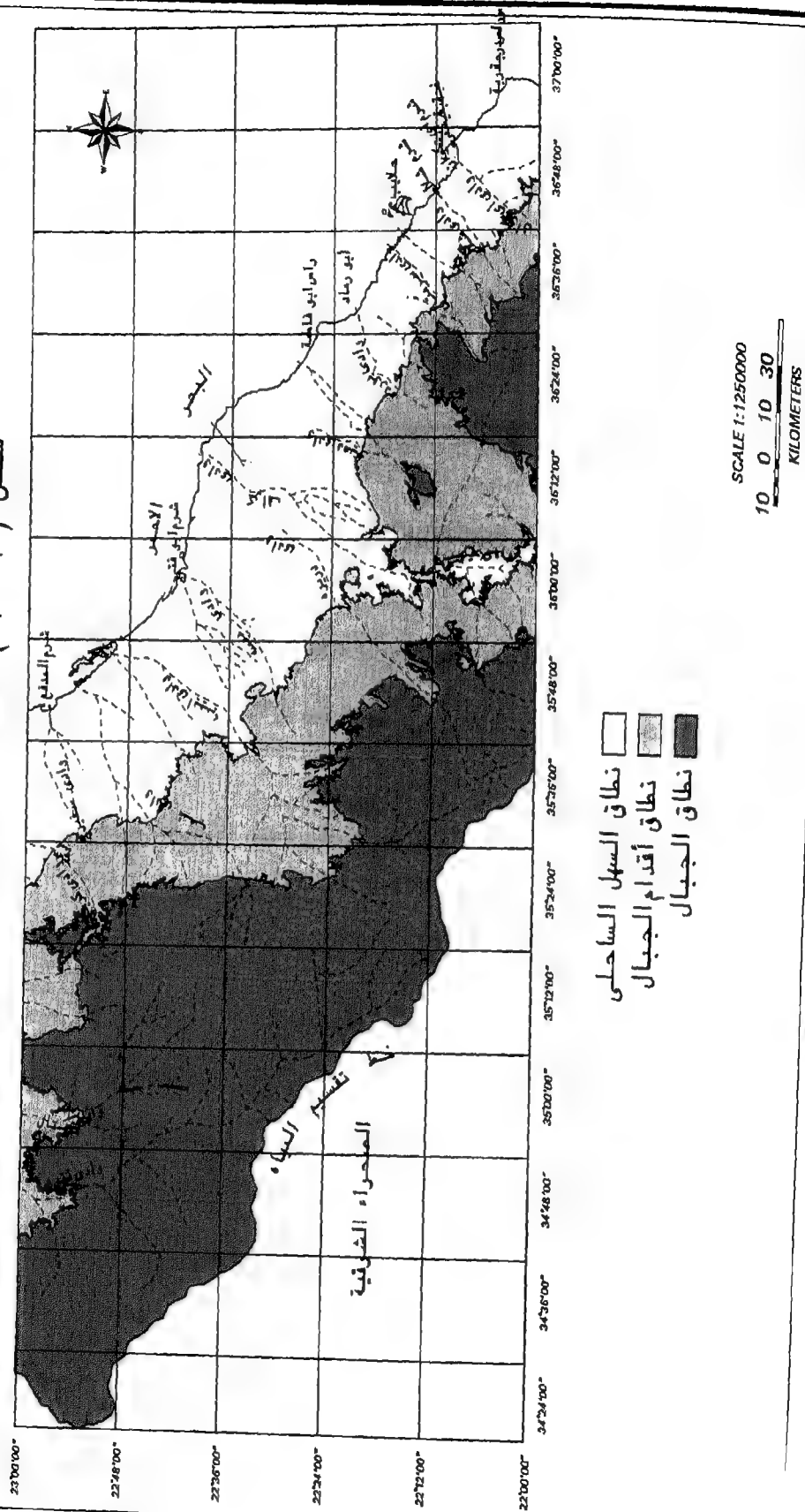
١ - نطاق السهل الساحلي: The Coastal plain

يتحدد السهل الساحلي من جهة الشرق بخط الشاطئ ويمكن اعتبار خط كنتور ٢٠٠ متر حدا غربيا له . من أهم ما يميز هذا القطاع من السهل الساحلي اتساعه النسبي وتقطعه بالعديد من الأودية. كما يتميز بانخفاضه وتموجه ووجود المستنقعات في الأجزاء المنخفضة. وأيضاً بازدياد عرض الرصيف القاري حيث يبتعد خط عمق ١٠٠ م عن خط الشاطئ بنحو ٢٢ كم أمام مصب وادي دعيب .

والسهل الساحلي ضيق بصفة عامة بمنطقة حلايب ويتسع بالاتجاه ناحية الشمال الغربي. وتبلغ مساحة السهل حوالي ٤٧٩٤ كم^٢، بنسبة ٢٩,٦ % من جملة مساحة المنطقة. ويصل أقصى اتساع له إلى حوالي ٢٦ كم، وأقل اتساع حوالي ١١ كم في أقصى الجنوب الشرقي للمنطقة ، شكل (٢ - ١) .

ويقطع السهل الساحلي مجموعة من الأودية الجافة ، وتتبع كلها من الكتل الجبلية إلى الغرب وأهم هذه الأودية، مرتبة من الشمال إلى الجنوب، هي : وادي شعب ، وادي عديب ومصبه عند مدينة سواكن القديمة ، وادي لسيبي ، وادي سربتاى ، وادي أوتميات ، وادي مركوان (وتتبع كلها من جبل علبه) ، وادي أوليا وتقع عند مصبه مدينة حلايب وينبع من جبل شندادى وادي شلال ومصبه عند مرسى شلال وينبع من كتلة جبل شلال ، ثم أودية أمكهوف ، أيكوار ، أجواى .

شكل (١ - ٢) النطاقات التضاريسية بمنطقة الدراسة



ولهذه الوديان أهمية كبرى حيث تمتلئ بطونها بالرواسب المفككة المشتقة من صخور الكتل الجبلية ، والتي نقلتها المياه من مناطق المنابع . ولهذه الرواسب أهمية كبيرة في خزن جزء من مياه الأمطار لتمد بها الآبار بقيعان الأودية .

و أهم الظواهرات الجيومورفولوجية التي تميز السهل الساحلي مايتى :

أ (التلال : يظهر العديد منها بالقرب من الساحل وتتراوح فى ارتفاعها ما بين ٢٠-١٠٠م ويشرف معظمها على البحر بجروف بحرية، كما يتناثر بعضها في الجزء الأوسط والجنوبى ، كذلك يوجد فى هذا النطاق بعض التلال الأكبر نسبياً ويطلق عليه جبل مثل " جبل حمرة دوم " ويبلغ ارتفاعه ٣٨٨م ، وجبل حدربة ويبلغ ارتفاعه ٢٧٣م .

ب (القطاعات الدنيا من الأودية : التي تتبع من جبال البحر الأحمر في الغرب وتمتد حتى تصل إلى البحر الأحمر في الشرق قاطعة السهل الساحلى .

ج (الدالات : تظهر عند مصبات بعض الأودية، ومن أهمها دلتا وادى سمرتاى ودلتا وادى دعيب .

د (الرؤوس البحرية (الرؤوس الصخرية) : هي عبارة عن أجزاء من اليابس تبرز فى البحر وتختلف فى أحجامها وامتدادها ، ومنها رأس كراف (دعيب) ورأس أبو القسيم ، وقد كانت هذه الرؤوس أكثر أمتداداً فى الماضى ، ثم عملت عوامل التعرية مثل الأمواج والتيارات البحرية على تقطيعها وأنفصال بعض الجزر الصغيرة منها .

هـ (الخلجان : تتميز المنطقة بقلّة الخلجان بصفه عامه وصغر مساحة الموجود منها، ويرجع ذلك إلى طبيعة الساحل الصدىية وامتداد الشعاب المرجانية أمامه فى صورة حواجز مرجانية .

(و) الشروم : تظهر على شكل ثغرات طوليه فى الشعاب المرجانية وخط الشاطئ فى مقابل مخارج الأودية الكبيرة ، وعادة ما تقام عندها المراسى أو الموانى الطبيعية لزيادة أعماقها التى تسمح بوصول المراكب إليها ، وتعد الشروم فى المنطقة من نوع الأودية النهرية الغارقة Drowned river valley estuaries

هذا ويظهر بالإضافة إلى ذلك على الساحل بعض السبخات والحواجز واللاجونات والألسنة الرملية والفرشات الرملية . . . وهذه سنعرض لها فيما بعد.

٢- نطاق سهل أقدام الجبال : Piedmont

يقع سهل أقدام الجبال بين خطى كنتور ٢٠٠-٤٠٠ م وتقطعه العديد من الأودية السابق ذكرها ، ويتميز هذا النطاق بشدة انحداره مقارنة بالنطاق السابق . وتبلغ مساحة هذا النطاق ٤٣٢٠ كم^٢ بنسبة ٢٦,٧ % من جملة مساحة المنطقة، ويبلغ أقصى اتساع له حوالى ١٣ كم من نهاية نطاق السهل الساحلى وباتجاه وادى ابيب وأقل اتساع له حوالى ٩ كم فى أقصى الجنوب .

ومن أهم الظواهر الجيومورفولوجية فى هذا النطاق :

(أ) التلال التى تظهر عند مقدمات الجبال : وتتراوح ارتفاعاتها بين ٢٥٠ - ٤٠٠ م وأهمها ما يطلق عليه جبل مثل " جبل مقور " ، و "جبل بلتيدة " و "جبل أم راسين " .

(ب) المراوح الفيضية : وهى من أبرز اشكال الترسيب المائى وتمثل بأشكال مخروطية وتقع قمة المخروط عند مخرج الوادى . وتبدو المراوح الفيضية فى شكلين رئيسيين (١) اما منفردة او متجاورة ومتلاحمة على هيئة بهادا . أو (٢) سهول الغسيل outwash plain التى تمتد كمسطحات من الحصى والرمال الخشنة ، خفيفة الانحدار وتتخذ أحيانا أشكالا شبه مروحية مشوهة ، حيث تم ترسيبها بفعل التدفق الغطائى Sheet flow فى فترات المطر .

٣- نطاق الجبال The Mountains

تمثل كتلة صخور القاعدة النارية والمتحولة لجنوب الصحراء الشرقية وهى جزء من سلسلة جبال البحر الأحمر ، قطعتها الصدوع إلى العديد من الكتل المنفردة ، وتمثل قمم هذه الجبال خط تقسيم المياه بين الوديان المنحدرة باتجاه البحر الأحمر وتلك المنحدرة إلى وادى النيل فى الغرب. وأهم جبال هذا النطاق من الجنوب إلى الشمال هى : جبل أيس-جبل هنيأى - جبل أتوب- جبل الناقة - جبل شيائيت - جبل أم حطة ...

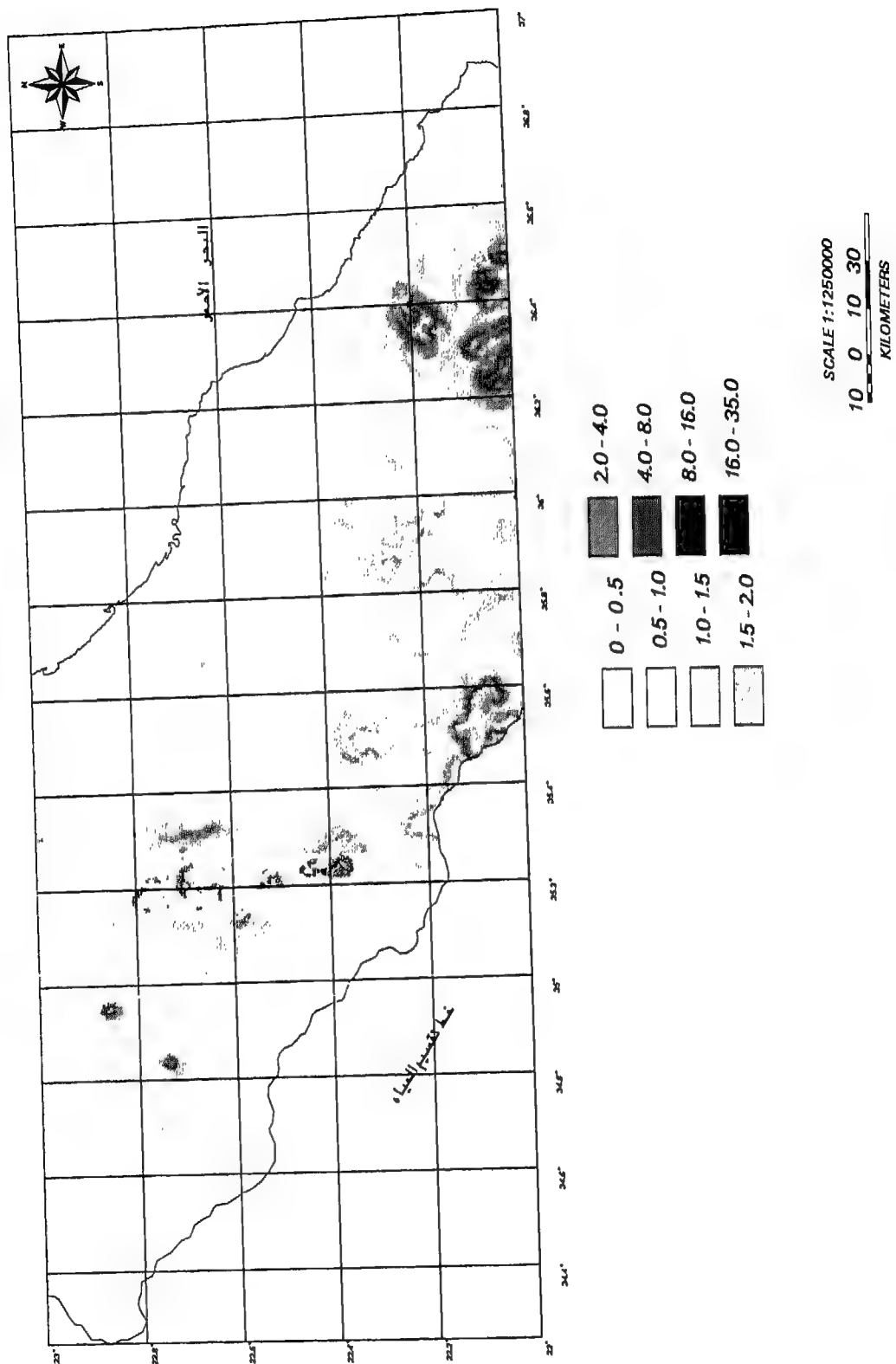
وتبلغ مساحة النطاق ٧٧٣٠ كم^٢ تقريباً ونسبة ٤٥,٩% من جملة مساحة المنطقة وأقصى اتساع له حوالى ٢٥٠ كم من اتجاه شمال غرب - جنوب شرق ماراً بجبل شيائيت وجبل مشبح فجبل كراب كانسبى

II - الانحدار : Slope

تنحدر المنطقة من الغرب إلى الشرق بصفة عامة، وإن كانت تميل قليلاً نحو شرق - الشمال الشرقى ، وذلك نتيجة الرفع والتصدع التى أصابتها خلال العصور الجيولوجية السابقة ، وأدت إلى ارتفاع جبال البحر الأحمر بالجزء الغربى منها ، وخسف أخدود البحر الأحمر فى الشرق ، ويبلغ معدل انحدار المنطقة متر / ٩,٥ متراً ، ومتوسط انحدارها ٣٦ ١٨ ٢ وهو معدل منخفض إذا ما قورن بمناطق أخرى ، فعلى سبيل المثال يبلغ معدل انحدار منطقة الغردقة متر / ١٨,١ متراً ، ومتوسط انحدارها ٣٨ ٢١ ٤ (سمير سامى ، ١٩٩٠) كما يبلغ متوسط انحدار مرسى علم ١٠' ٢٨' - ٧' من قمة جبل عجلة الاسود حتى منسوب سطح البحر (عبد العال حسن ، ١٩٩٩) ، شكل (٢ - ٢)

ويعزى الاختلاف فى معدلات الانحدار إلى تباين التكوينات والتراكيب الجيولوجية ، فجزء كبير من منطقة الدراسة يتكون من الصخور النارية الصلبة شديدة المقاومة لعمليات النحت وأنخفاض المستوى كما أنها تأثرت بحركات الرفع والتصدع على نطاق واسع مما أدى إلى زيادة انحدارها .

شكل (٢ - ٢) خريطة كوريليس الانحدار



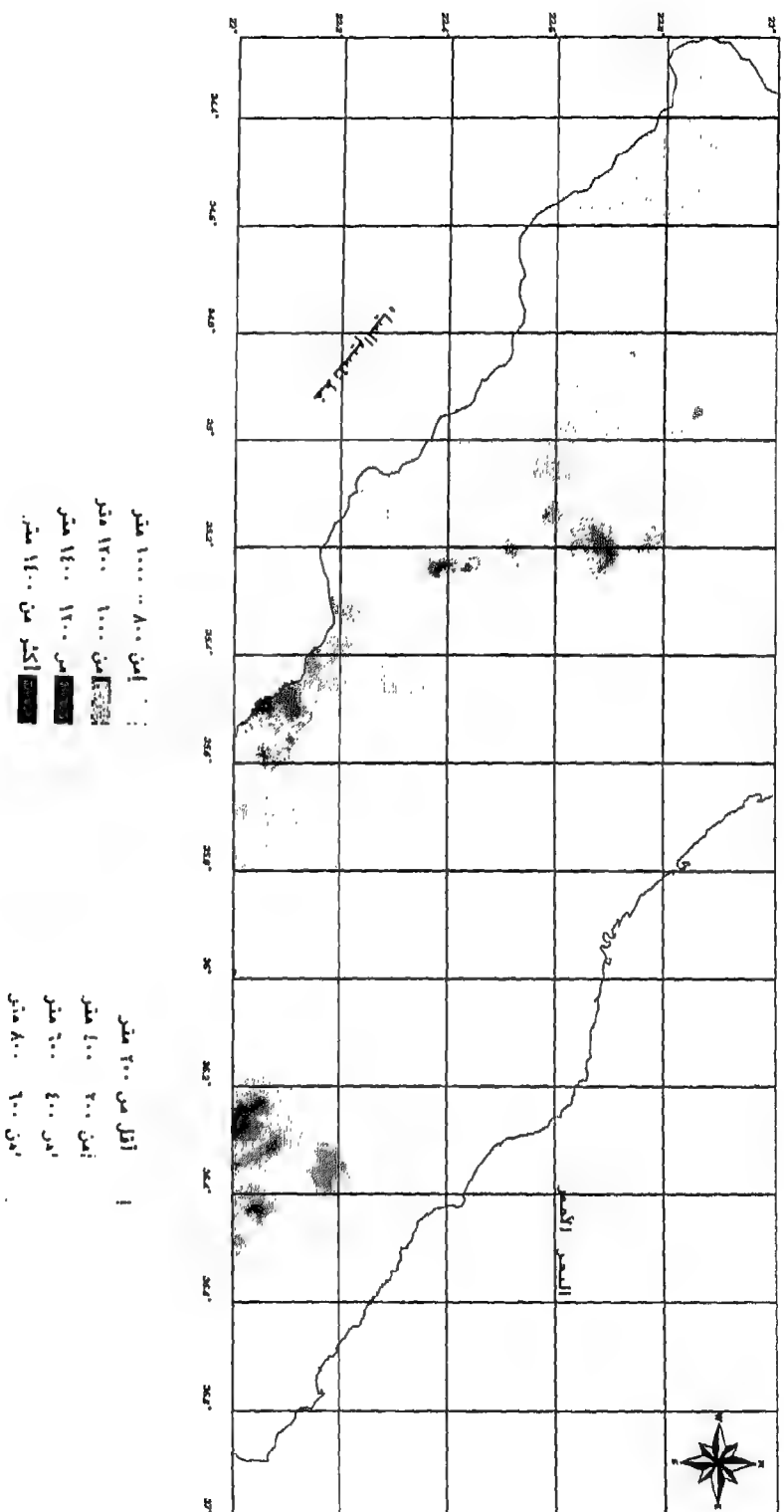
وتبعاً لتقسيم يونج لدرجات الانحدار (Young , A., 1972). تقع المنطقة ضمن الأراضي قليلة الانحدار (أقل من ٥) ، وتختلف الانحدارات بين أجزاء المنطقة نظراً لاختلاف التكوينات الجيولوجية وظواهراتها التضاريسية .

III - التضرس Relief

تبلغ نسبة التضرس في المنطقة ما بين الصفر والواحد الصحيح وهذا يدل على قلة تضرسها وتقدمها نسبياً في المرحلة الجيومورفولوجية ، حيث يوجد العديد من التلال المنعزلة ، خاصة في الجزء الجنوبي من المنطقة ذات الصخور قليلة الصلابة والرواسب المفككة مما يؤدي إلى زيادة فاعلية عمليات التعرية ، أما الجزء الشمالي من المنطقة فتتخفّف فيه نسبة التضرس ، خاصة في الجزء الشمالي الغربي حيث الصخور شديدة التأثر بالانحدار ، فعلى سبيل المثال بلغت نسبة التضرس بالمنطقة ١,٠١ بحوض وادي سفيرة وكراف والدريرة وبصفه عامة ترجع قلة تضرس المنطقة إلى نشاط عمليات التعرية المائية التي سادت خلال الزمن المطير قبل العصر الحديث ، حيث كانت كمية المطر أكبر بكثير عنها الآن .

وتتراوح قيمة التضرس ما بين صفر وأقل من واحد صحيح . وتشير القيم القريبة من الصفر إلى الأسطح قليلة التضرس حيث توجد التلال المنعزلة والمتباعدة عن بعضها ، أما القيم القريبة من الواحد الصحيح فتشير إلى الأسطح شديدة التضرس حيث توجد الوديان الضيقة ذات الجوانب شديدة الانحدار (Zakrzewska , 1967)

شكل (٢-٣) تضاريس منطقة الدراسة



SCALE 1:120,000
10 0 10 30
KILOMETERS

ثانياً : الظواهرات الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة :

(I) الجبال والاحواض الجبلية والتلال:

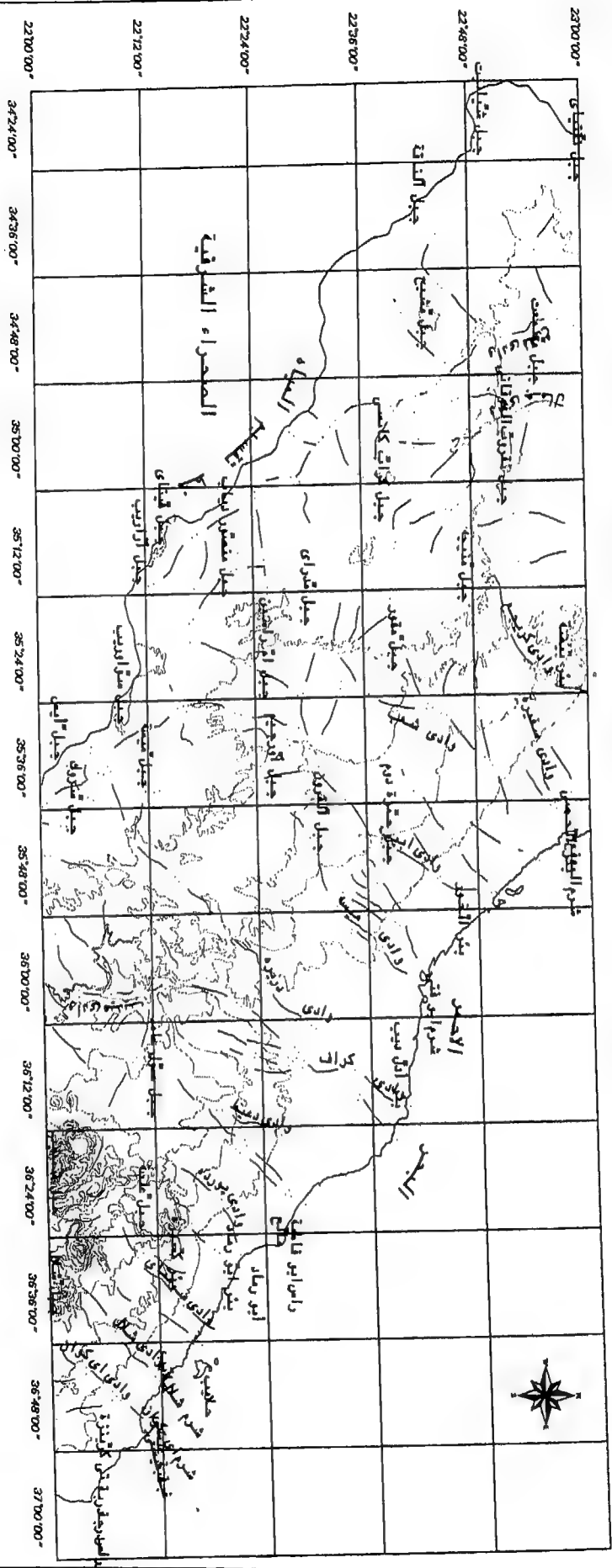
أدت حركات الرفع والتصدع العنيفة التي أصابت المنطقة ، وتعرضها الطويل للتمزق و لفعل عمليات التعرية إلى ظهور العديد من القمم الجبلية المرتفعة ، وبعض الاحواض الجبلية الواقعة بينها ، وظهور العديد من التلال وفيما يلي دراسة لكل من هذه الظواهر :

١- الجبال Mountains

يوجد نطاق الجبال الذى يحتل الجزء الغربى من المنطقة ككتلة جبلية رئيسة . وتقع الجبال غالباً فوق منسوب ٦٠٠ متر ، على حين تكون التلال اسفل هذا المنسوب (حسن ابو العنين ، ١٩٨٨) . ولا تمثل سلسلة جبال البحر الاحمر سلسلة متكاملة ، بل هى عبارة عن مجموعة من السلاسل الطولية تقع كل سلسلة جنوبية إلى الشرق من التى فى شمالها وموازية لها تقريباً وان دلت هذه الظاهرة على شئ ففى تدل على إنقواء بعض الصدوع الطولية (صدوع القلزم) مع أخرى عرضية (متوسطة) (محمد صفى الدين أبو العز ، ١٩٦٠)

وتعرف مجموعة الكتل الجبلية الشرقية باسم مجموعة جبل علبة و تبلغ مساحتها ٦٢٥ كم^٢ ، تتكون من مجموعة قمم جبلية تزيد فى ارتفاعها عن ١٤٠٠ متراً ، تبلغ أقصى ارتفاع لها فى جبال شنديب (٦٧٤ متر) ، شندداى (٥٣٦ متر) ، علبة (٤٣٧ متر) ، حنقوف (١٤٣١ متر) ، شلال (٤٠٩ متر) . وتظهر القمم الحادة لهذه المجموعة تجاه الغرب صوب وادى دعيب ، وايضاً صوب الساحل ، وتتكون معظم القمم من الصخور الجرانيتية (Ball , 1912, p.12) . كما تظهر إلى جوار هذه المجموعة الجبلية السابقة مجموعة أخرى من القمم يزيد منسوبها عن ١٠٠٠ متر . ويبلغ عدد القمم الجبلية بالمنطقة ٣١ قمة ، تقع ست منها حول جبل علبة بينما تتوزع البقية إلى الجنوب والجنوب الغربى منه ويمكن تلخيص أهم الكتل الجبلية فى الجدول التالى :

شكل (٢ - ٤) خريطة طبوغرافية منطقة الدراسة

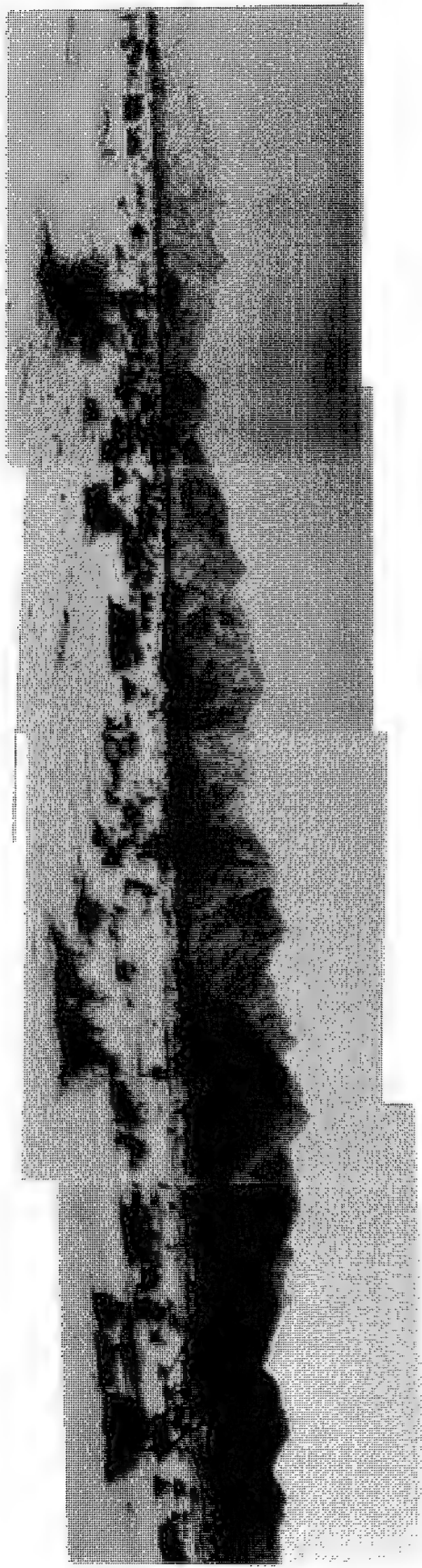


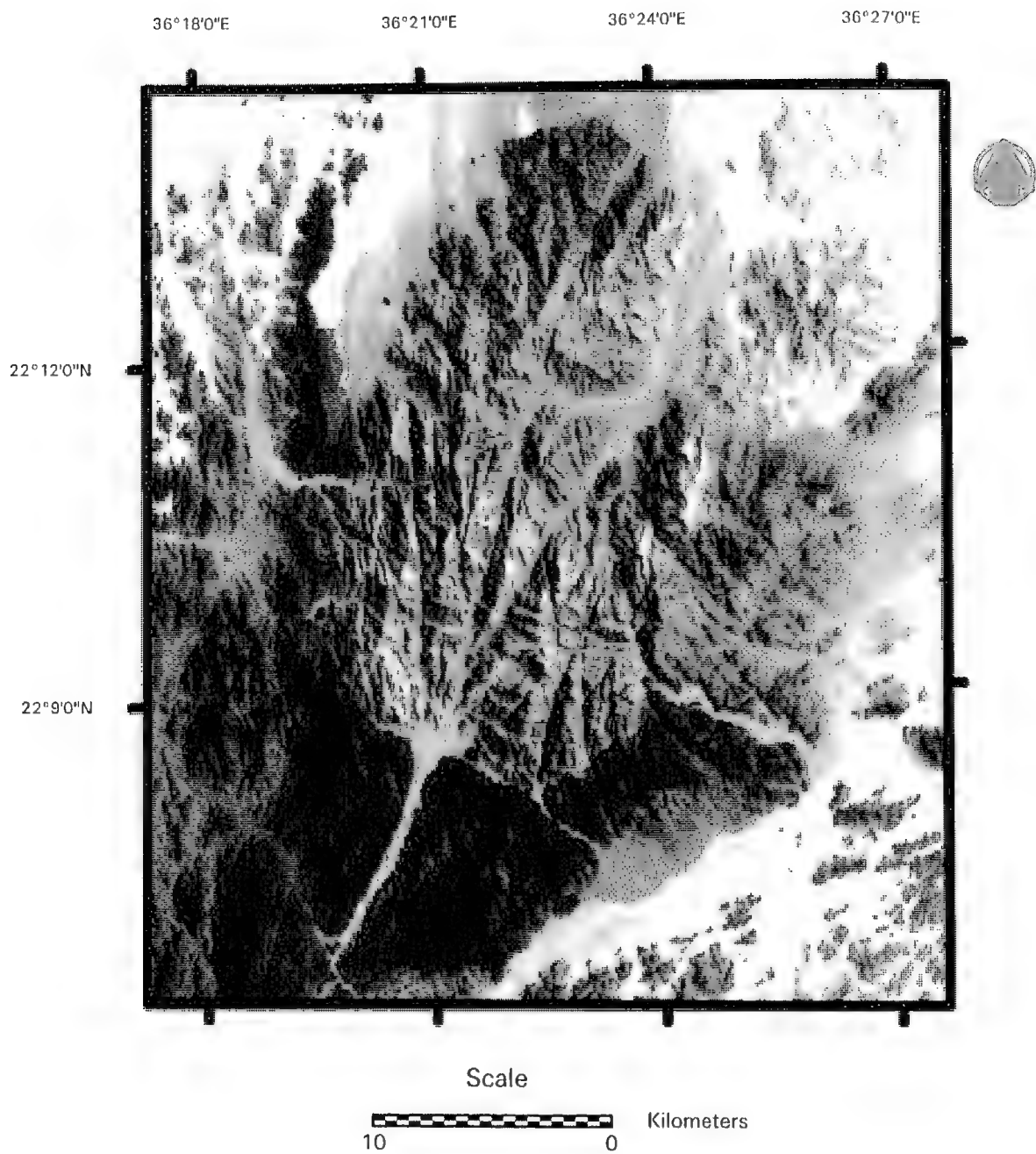
SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

جدول (٢ - ١) أهم الكتل الجبلية بمنطقة الدراسة

الكتلة	مساحتها	الموقع	أقصى ارتفاع	الانحدار	أهم الصخور المكونة
علبة	٢٢٠ كم ^٢	٢٢٠٦ ش - ٢٢١٥ ش ٣٦١٨ ق - ٣٦٢٦ ق	١٤٢٩ م	٢٨٠ م/كم	توناليت - جرانوديوريت
اسيرايوراب	—	جنوب جبل علبة	٨٤٢ م	٢٥٠ م/كم	بركانيات متحولة
حنقوف	حلقى يمتد ٢٠ كم	شرق جبل علبة	١٤٦٥ م	—	نيس - جرانيت
شنديب	—	٢٢٠٠ ش - ٣٠ ٣٦١٦ ق	١٩١٢ كم	—	جرانيت وردى
شندادى	—	٢٢٣١ ش - ٣١ ٣٦٢٥ ق	١٥٢٦ كم	—	مونزوجرانيت - جرانوديوريت
شلال	—	متد غرباً على الحدود المصرية السودانية	١٣٣٤ م	—	التوناليتو الجرانيت
صول حميد	٢٢٣ كم ^٢	—	٥٥٩ م	شديد الانحدار	سربنتين والجابر والبركانيات
قاش عمير	٢ كم ^٢	٢٢١٤ ش - ٢٠ ٣٦١٢ ق	٧٢٤ م	—	جرانيت قلى - البازلت
منصور دياب	—	بين وادى فقوع ووادى حيسوم	١٠٩١ م	—	الجرانوديوريت

شكل (٢ - ٥) شكل بانوراما لجيل عالية





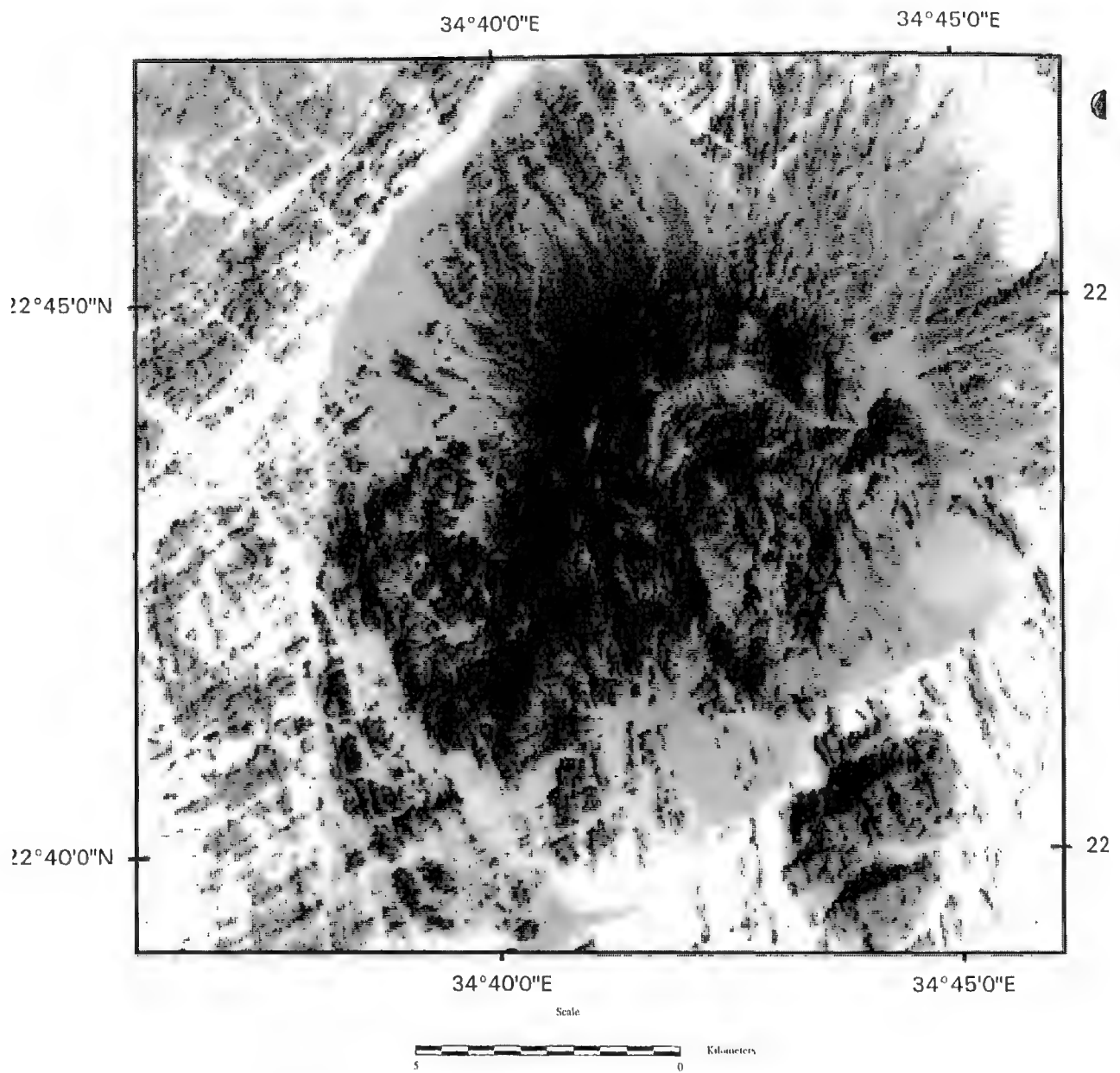
جبل علبه

شكل (٢-٦) يوضح الصخور الجرانيتيه والعديد من الصدوع

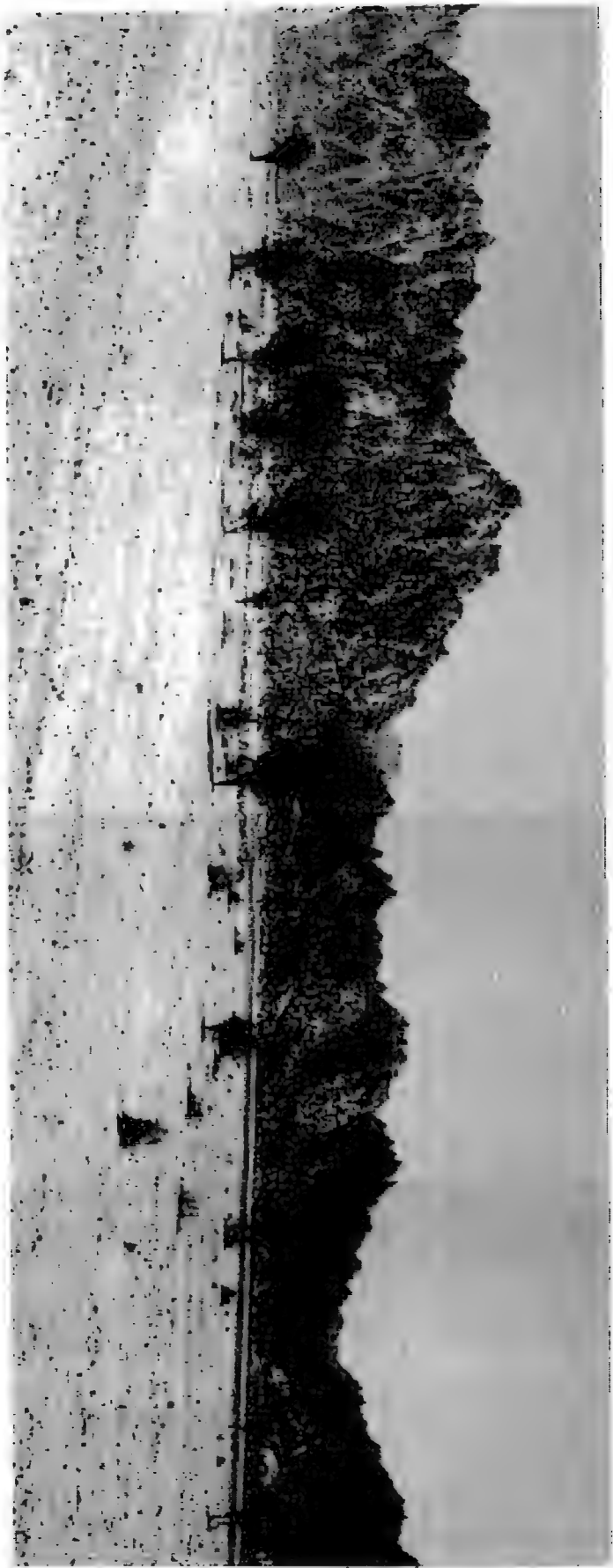


(شکل ۷-۲) شکل پانوراما لجبل قاش عامر

الكتلة	مساحتها	الموقع	أقصى ارتفاع	الانحدار	اهم الصخور المكونة
مشبح الكتلة	—	١٦٤٤٢٢ ش - ٢٠ ٣٤٤١ ق	١٣٥٣ م	—	كبر المعقدات الحلقية
شبيح	—	٢٢٤٥ ش	٦٥٠ م	—	—
جرف	٢٠ كم	٣٥٢٠ - ٢٢٣٥ ق	١٤١٩ م	—	السربنتينيت
مداراي	—	٥٨ ٢٢٣٠ ش - ٣٥١٢٥ ق	١٢٩٩ م	—	السربنتينيت
كراب كانسي	—	١٦٣٩٢٢ ش - ٥٥ ٣٤٣٩ ق	١٢٣٠ م	—	السربنتينيت
مقور	—	٢٢٣٢ ش - ٣٥٦٥ ق	٧٧٥ م	—	السربنتينيت
ام راسين	—	١٦٢٨٢٢ ش - ٦٩ ٣٥٢٠ ق	٩٥٩ م	—	صخور النيس
ملاذوب	—	٢٢٤٤ ش - ٥٦٩ ٣٤ ق	١١٢٧ م	—	الكوارتز سيانيت والجرانيت القلي
ايس	—	٢٢٢٣٦ ش - ٣ ٣٥٢٨ ق	١٧٤٠ م	—	البركانيات المتحولة
هيناي	—	٢٢١٢ ش - ٣٤٥ ٣٥ ق	١١٤٠ م	—	الجرانودايوريت
معقد الناقة الحلقى	—	٢٢٤٣٣٢ ش - ٢٢ ٣٤٢٧ ق	٨٢٧ م	—	سيانيت - نفلين سيانيت
شيانيت	—	٢٢٤٢ ش - ١٦٣٨ ٣٤ ق	٩٥٠ م	—	صخور الجرانودايوريت



شكل (٢ - ٨) جبل مشبح أكبر المعقدات الحلقية
 تاخذ شكل قواطع حلقية بينها وديان حلقية



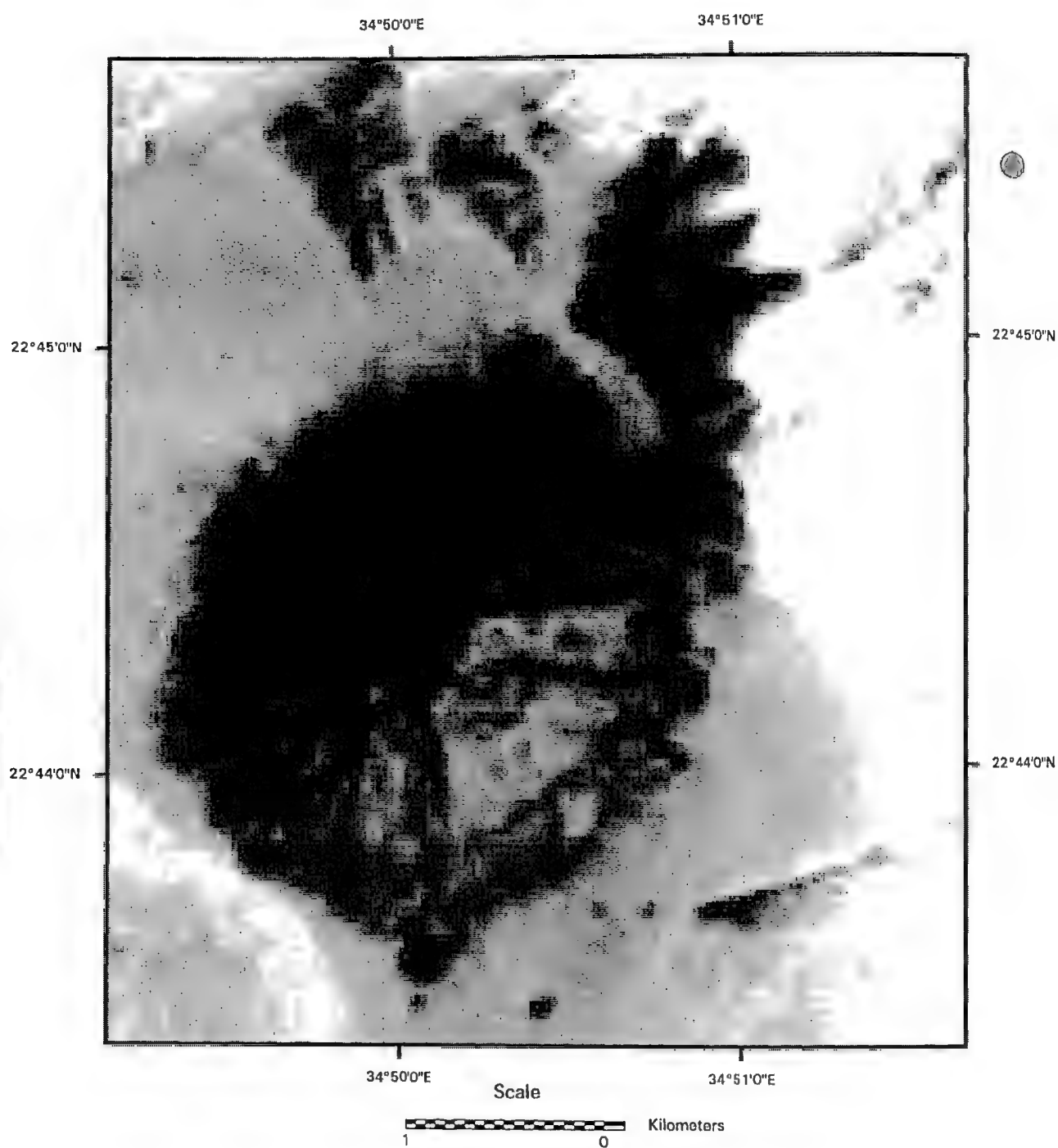
شكل (٩٠٢) بانوراما لجبل الجرف



شکل (۲-۱۰) جبل کراب کاسی



شكل (٢ - ١١) جبل ام راسين يتكون من صخور النيس



شكل (٢ - ١٢) جبل ملادوب يوضح صخور الكوارتز سيانيت والجرانيت

٢- التلال : Hills

الكتلة	مساحتها	الموقع	قصى ارتفاع	الانحدار	اهم الصخور المكونة
كرم علبة	١,٤ كم ^٢		٥٨٨ م		صخور السيانيت
حدربة			٢٧٣ م		بركانيات الحديثة
كركووى			٥٩٣ م		صخور التونالييت - برانوديوريت
أوطة	٠,٨ كم ^٢		٥٢٩ م		لمونزوجرانيتو الجرانيت القلى
ام ايربا	—	السفح الشمالى الشرقى لجبل شلال	٤٠٠ م	—	المونزوجرانيت والجرانيت القلى
بلاتيدا	—	ما بين جبل صول حاميد و وادى الدعيب	٥٩٢ م	—	الجابرو - ديوريت
بلابيدا	—	نهاية وادى امبرست	٣٢٥ م	—	جرانيت قديم
بلادوك	—	يحدده وادى امبرست شمالاً و وادى اقلهوق شرقاً	٥٠٣ م	—	صخور جرانيتية قديمة الشرق وبركانيات حديثة بالغرب
آداراميت	صغير المساحة	جنوب وادى اقلهوق مع وادى اى كوان	٢٨٦ م	—	صخور جرانيتية قديمة
سلات	—	بين أعلى وادى اى كوان و وادى اجواى	٣٣٨ م	—	صخور لبركانيات الحديثة

الكتلة	مساحتها	الموقع	أقصى ارتفاع	الانحدار	أهم الصخور المكونة
مكوريب	٢,٥ كم	موازيًا لسلسلة جبال الصول حميد	٥٧٠ م	—	السربنتينيت والجابرو المتحول والجابرو ديوريت
السلة	—	شمال شرق قاش عمير	٥٧٧ م	—	صخور الجرانيت
جزور	٥٠ كم	٣٧ ١٨ ٢٢ ش - ١٨ ٥٠ ٣٥ ق	٥٥٠ م	شديد الانحدار	صخور البركانيات متحولة
تيكفرياي	—	٢٢ ٢٢ ش - ٤٧ ٣٥ ق	٤٧٠ م	شديد الانحدار	صخور البركانيات القديمة المتحولة
تشوشى ثبوكى	١ كم	شمال التقاء وادى جمودلم بوادى دعيب	٣٦٠ م	—	صخور البركانيات المتحولة والجابرو - ديوريت
تشوشى	١٥ كم	الجهة الغربية بوادى دعيب	٢٣٢ م	—	بركانيات متحولة والجابرو - ديوريت
اداثلوب ادارا		ذاية وادى الدريرة	٣٧٥ م	—	الجرانيت

٣ - الاحواض الجبلية الصحراوية : Bolsns

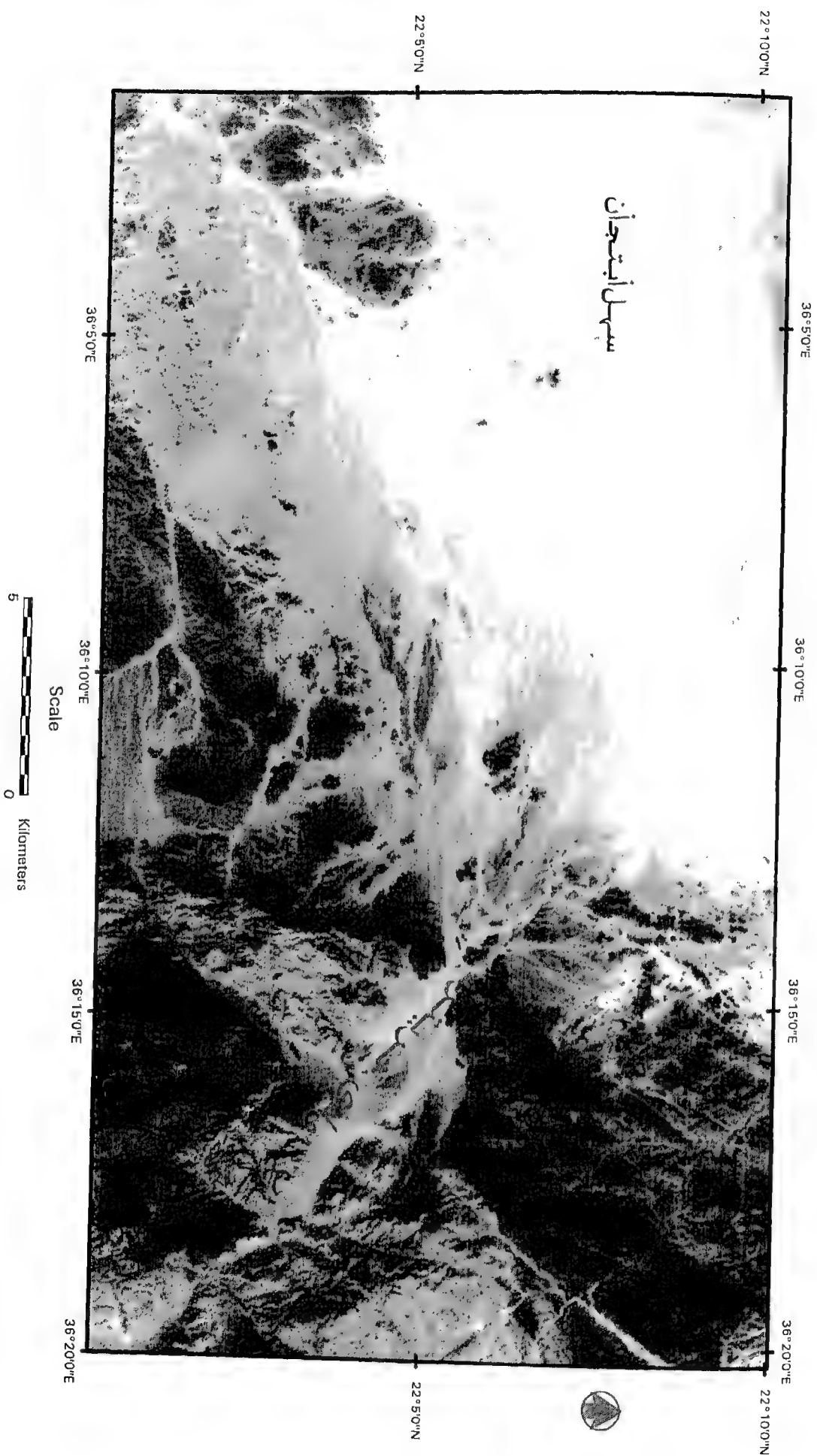
الاحواض الجبلية هي سهول داخلية تحيط بها الكتل الجبلية من كل جانب تقريباً، وتتراوح مناسيبها في المنطقة بين ٦٥٠، ٦١٠ متر فوق مستوى سطح البحر . وتتباين اشكال الاحواض ما بين شبه المستديره وشبه المستطيلة ، وغير المنتظمة الشكل ، وتتميز بقلّة انحدار أسطحها وامتلانها بالرواسب الفيضية التي جلبتها الاودية والمسيلات الجبلية وارسبها في قيعانها، بالإضافة إلى ظهور بعض المخاريط الفيضية على جوانب بعضها ، وبرز بعض التلال النارية المنعزلة بقيعان بعضها مما ساهم في ظهور نمط المجارى المضفرة braided streams بها .

تمثل هذه الاحواض مناطق سهلية فسيحة تحيط بها الكتل الجبلية تقريباً، يفتح فيها الوادى ويصيح غير محدد الجوانب فيتسم القاع بالاستواء التام تقريباً، وبالأتساع ، الا أنها تتميز بوجود انحدار معين في اتجاه الجزء الأدنى من الوادى يصل إلى حوالى درجتين فقط ، وتنتشر على سطحها المراوح الفيضية كما في حوض وادى الدريزة الذى يرفده عدد من الاودية شديد الانحدار التى تمتد منابعها في كتل الجرانيت الاحمر والتي ترسب حمولتها مكونة بعد تجمعها سهل بهادا يمتد حوالى ٨ كم .

وتجدر الإشارة إلى أن معظم هذه الاحواض تدين بمواقعها للصدوع التى تعرضت لها منطقة الدراسة سواء الصدوع القلزية او المتوسطة - ويلاحظ أيضاً ارتباط بعض من هذه الاحواض بمكاشف صخور الجرانيت الاحمر والرمادى .

أما عن نشأة هذه الاحواض ، فبعضها يرجع إلى النحت النهري ، حيث أستطاعت بعض الاودية خلال الفترات المطيرة السابقة أن توسع أجزاء من مجاريها بواسطة عمليات النحت والتقويض الجانبي ، حتى ظهرت بعد ذلك فى شكل أحواض صحراوية عند حلول الجفاف، ومن أمثلتها حوض حريتره ، أما معظم الاحواض فأنها ذات نشأة صدعية ، ودليل ذلك احاطتها بالحافات الصدعية .

شكل (١٤٧) الأحواض الجبلية الصحراوية



وينجم عن عمليات التجوية والنقل خلق ظواهر جيومورفولوجية جديدة أو تعديل ظواهر أخرى قديمة.

ولا نستطيع ان نجزم فى كل الاحوال إذا ما كان هذا النطاق بكامله يرجع لعمليات التجوية فى ظل الاحوال المناخية الحالية ، ام أنه يرجع فى جزء منه للاحوال البيئية والمناخية الماضية.

ومن النادر ان تظهر أية طبقة صخرية فوق سطح الارض دون ان تغطيها طبقة من المفتتات الصخرية ، نتاج عوامل التجوية المختلفة . وقد تكون هذه المفتتات متبقية Residual أى تفتت وتحلت من نفس الصخور الموجودة اسفل منها ، وبالتالي يتفق تركيبها المعدنى مع تركيب الصخور تحت الفتات. كما قد يكون الفتات منقولا، Transported وفى هذه الحالة يختلف تركيبه المعدنى عن تركيب الطبقات السفلية (حسن أبو العنين، ١٩٦٦) . وتنقسم الظواهر الناتجة عن التجوية والتي امكن تسجيلها ميدانياً إلى ظواهر ناتجة اساساً عن التجوية الميكانيكية وتعرف بالتفكك disintegration واخرى ناتجة عن التجوية الكيميائية decomposition وتعرف بالتحلل وفيما يلى عرض سريع لكل منهما :

١- بعض الظواهر الجيومورفولوجية الناتجة عن التجوية الميكانيكية : Mechanical Weathering

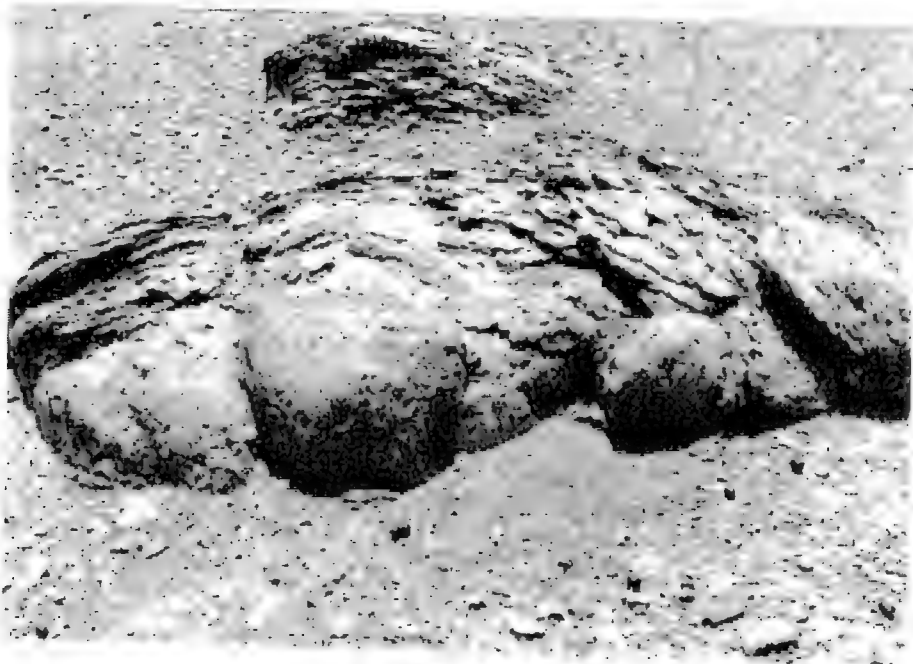
أ- التورق (التقشر) Exfoliation:

يؤدى التباين فى انواع المعادن والوانها فى الصخور تفتت بعضها بسبب إتساع المدى الحرارى اليومي ، على حين يقاوم البعض الاخر تلك العملية ، وتعرف هذه العملية باسم التقشر الحبيبي للصخر granular exfoliation (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٩) . او التفتت الحبيبي granular disintegration (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٠) . حيث تؤدى إلى ظهور سطح الصخر محبباً ، وتنتشر تلك الظاهرة على أسطح معظم الصخور الجرانيتية بصفة خاصة نظراً لتباين معادنها ، وبالتالي تباين مقاومتها لعملية التفتت ، بسبب إتساع المدى الحرارى خلال اليوم الذى يصل فى المتوسط إلى ١٢,٣° مئوية.

ومن ابرز صور هذه الظاهرة تلك التى تم تصور هاعلى سطح احدى التلال الجرانيتية بجنوب جبل حدربة حيث تبدو اجزاء كبيرة لانها شديدة التحبب شكل (٢ - ١٥) .



شكل رأس الضفدع لاحظ آثار التجوية الميكانيكية على الصخر وتتشق السطح



شكل (٢ - ١٥) لاحظ ظاهرة التقشر Exfoliation في صخور الجرانيت
الصورة عند خط عرض ٢٢° ٢٢' - ٢٢° ٠٠' ش - ٣٦° ٤٧' ق (جنوب جبل حدرية)

ب- الصفائح الصخرية Rock sheets

تنتج عن اتساع المدى الحرارى اليومى أيضاً ، حيث يؤدي ذلك إلى تفتت الصخر فى شكل رقائق او صفائح وخاصة فى مناطق الضعف الجيولوجى وقد امكن مشاهدة هذه الظاهرة باحد التلال الجرانيتية حيث ظهرت بعض الصفائح الصخرية الصغيرة المتجاورة وقليلة السمك يفصل بينها بعض الفجوات العميقة غير المتسعة ، وقد ساعد على تشكيلها كثرة الشقوق .

ج- القباب الجرانيتية: Granite domes

عبارة عن كتل جرانيتية ذات شكل قبابى او نصف بيضاوى وقد امكن مشاهدة بعضها فوق بعض التلال من الجرانيت الرمادى والوردى ، والتي تتراوح اقطارها ما بين ٥,٥ - ٣ امتار كما يظهر بعضها غير منتظم الشكل نظراً لتهدل بعض اجزائها . وشهدت مثل هذه الكتل الجرانيتية جنوب جبل كولميناب ، وترجع نشأة تلك القباب إلى فعل النقش بسبب اتساع المدى الحرارى اليومى ، حيث يتعرض سطح الكتل الصخرية للتمدد والانكماش نتيجة لتوالى التسخين والتبريد ، مما يؤدي إلى تفتته وتشكيل القباب . ومن ابرز الصور ما سجل جنوب جبل كولميناب شكل (٢ - ١٦) .

II - ٢- الظاهرات الناتجة عن التجوية الكيميائية (التحلل decomposition)

Chemical Weathering

بالرغم من ندرة الرطوبة بالمنطقة الا انه قد تم تسجيل بعض الظاهرات الناتجة عن التجوية الكيميائية بها واهمها مايلى :

أ - حفر الاحاطة : Solution holes

ينشط فعل التجوية الكيميائية فى الصخور تحت بعض الظروف التى تتوقف اساساً على العلاقة بين الغلاف الجوى والتكوين الصخرى .



شكل (٢ - ١٦) القباب الجرانيتية Granit domes جنوب جبل كولمينات

وعند حدوث التجوية الكيميائية فإنها لا تؤدي فقط إلى تفتت الصخر بل تؤدي أيضاً إلى تحلله وتحول بعض من مكوناته المعدنية إلى معادن أخرى مختلفة الشكل والتركيب عن الأصلية عادة .

ومن احسن الامثلة التي توضح فعل التجوية الكيميائية هي تلك التي تشاهد في الصخور الجرانيتية فالجرانيت يتكون من معادن أهمها الكوارتز والفلسبار والميكا ونسب صغيرة من بعض المعادن الأخرى منها الزركون والاباتيت .

و يختلف فعل التجوية الكيميائية في المعادن المكونة للجرانيت من معدن لآخر، فالكوارتز ثابت كيميائياً بينما يتحول الفلسبار إلى معادن الصلصال المختلفة . أما الميكا السوداء فتتحول إلى معدن الكلوريت الأخضر .

ويتضح من هذا المثال ان عمليات التحلل الكيميائي قد يتولد عنها معادن جديدة في الصخر كما ينجم عنها تشكيله باللون أخرى تعكس المعادن الجديدة التي تكونت .

وقد يتحد كل من فعل التجوية الكيميائية والميكانيكية مع بعضها في تحلل الصخر وتفتته وتعمل التجوية الكيميائية على تكوين حفر وعائية في المناطق الضعيفة جيولوجياً وذلك باذابة معدن الفلسبار بعد تحوله إلى معادن الصلصال .

وبالتالي تفتح المجال لعمل التجوية الميكانيكية والتي تتمثل بتتابع حدوث كل من عامل الجفاف والرطوبة في الصخور وتؤدي هذه العوامل بدورها إلى أضعاف الصخر وتكون حفرًا وعائية عميقة نسبياً (شكل ٢ - ١٧) بأحد التلال المنعزلة شمال غرب جبل ويكوري .

III - بعض الظواهر الناتجة عن الانهيارات الأرضية : (انهيار المواد)

يقصد بالانهيارات الأرضية حركة الفئات الصخرية ، او الصخور المتحللة تلقائياً في اتجاه اسفل المنحدر تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية دون التأثير بالعوامل الأخرى مثل المياه الجارية والرياح . فاذا وجد منحدر عليه مواد صخرية تتأثر بفعل قوة الجاذبية الأرضية التي تحركها في اتجاه اسفل المنحدر خاصة عندما تزيد قوة الجذب عن قوة تماسكها او احتكاكها بصخر الأساس . وتزداد قوى الجذب كلما زادت درجة انحدار السفح (دسوقي ، ١٩٨٧) .



شكل (٢ - ١٧) حفر الوعائية Solution holes نتيجة التجوية الكيميائية
احد التلال المنعزلة بشمال غرب جبل ويكوري (١١°٢٢ شمالاً - ١٦°٤٣ شرقاً)

١- سقوط الصخر : Rock Falling

يحدث سقوط الصخر على طول الجروف الصخرية ، حيث تسقط الكتل الصخرية من مختلف الاحجام على طول الفواصل الافقية والراسية ، وتتدرج هذه في اتجاه اسفل المنحدر حتى تستقر في زاويه إستقرار لها على منحدر الجبل نفسه او تستقر عند قاعدة الجبال ويحدث السقوط الصخري أيضاً على الجروف الدقيقة المكونة من خليط من الفتات الصخري المتنوع الاحجام . وهى تشكل فى معظمها جبهات مصاطب الوديه .

وسقوط الصخر من الانهيارات الارضية السريعه الفجائيه الحدوث المحدودة الانتشار نسبياً فى منطقة الدراسة على عكس ما ذكر (دسوقي ، ١٩٨٧) من أنها واسعة الانتشار فى الصحارى المصرية .

ومن العوامل التى تساعد على السقوط الصخري مايلى :

١- سيادة الانحدارات الشديدة

٢- فاعلية عمليات التجوية وشدتها

٣ -انتشار نظم الفواصل الافقية والراسية فى الصخور

فمن شأن المنحدرات الشديدة ان تؤدى إلى شدة الجاذبية الارضية ، ومن شأن الفواصل الافقية والراسية الموجودة فى الصخور ان تضعفها وتجعلها عرضة للسقوط، وتساعد عمليات التجوية على سقوط الصخر وذلك بتوسيع الفواصل والفصل بين الكتل و الصخر الأم .

٢- انزلاق الصخر : Sliding of Rocks

ينزلق الصخر او المواد الصخرية المفككة فى اتجاه اسفل المنحدر على طول اسطح الفواصل المقوسة او المستقيمة ، وتكون هذه الحركة سريعه وثابتة من القمة إلى القاعدة . والكتل المنزلقة على المنحدرات قد تكون منفردة او على هيئة كتل متتابعة ، وقد لوحظت الانزلاقات المكونة من الصخور المفككة فى بعض المنحدرات فى جبل مشبح ونجرب فوقانى وغيرها .

الخلاصة :

بدراسة الأشكال الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة يتضح أن :

- ١- تنقسم المنطقة إلى ثلاث نطاقات تضاريسية هي السهل الساحلى ويحتل الجزء الشرقى منها، ويليه بالاتجاه غرباً نطاق أقدام الجبال ثم نطاق الجبال .
- ٢ - تنحدر المنطقة بصفة عامة من الغرب إلى الشرق بمعدل انحدار ٩,٥/١ منر ، وبمتوسط انحدار ٢ ١٨ ٣٦ وهو معدل منخفض إذا ما قورن بمناطق أخرى .
- ٣- تبلغ نسبة التضرس فى المنطقة ما بين الصفر والواحد الصحيح وهذا يدل على قلة تضرسها وتقدمها نسبياً فى المرحلة الجيومورفولوجية ،حيث يوجد العديد من التلال المنعزلة .
- ٤- تظهر بالمنطقة مجموعة من الظواهرات الجيومورفولوجية الرئيسية متمثلة فى الجبال والاحواض الجبلية والتلال والتي تختلف فيما بينها من حيث التركيب الصخرى والمعدنى لكل منها .
- ٥- تؤثر بالمنطقة عدة عوامل تشكل الظواهر الجيومورفولوجية بها منها التجوية (الميكانيكية والكيميائية) والانهيالات الارضية .

الفصل الثاني

اشكال الترسيب بالمشقة

أولا : أشكال الترسيب الهوائي

- العوامل المؤثرة على الترسيب الهوائي

- الاشكال الناتجة عن الارساب الهوائي

- الكشبان الطولية - الناك الذيلية - القنابية -
الحافة الرملية

ثانيا : الارساب الفيضي

أشكال الترسيب بمنطقة الدراسة

مقدمة :

تتميز الصحراء الشرقية بجمالها العالي النارية والمتحولة واديتها الجافة على العكس من الصحراء الغربية ذات الكثبان الرملية والمنخفضات الصحراوية والواحات وبحر الرمال الاعظم . الا ان منطقة الدراسة تحديداً تبدو بها بعض الظواهر الجيومورفولوجية الخاصة بالكثبان الرملية . نعرضها في هذا الفصل كما نحاول ابراز بعض الاشكال الترسيبية الاخرى بالمنطقة .

أولاً : الترسيب الهوائي

I - العوامل المؤثرة على الترسيب الهوائي :

ترجع عوامل تكوين ظاهرات الترسيب إلى تضافر عدة عوامل كما ذكر كثير من الباحثين منهم :
(Bagnold , (1960); Reinck& Singh , (1973) ; Pethick, (1984)
امبابي وعاشور (١٩٨٣) ؛ نبيل منباري (١٩٩٠) ؛ حسن علي (١٩٩٤) وغيرهم . أهم هذه العوامل هي :

(٢) النبات الطبيعي

(١) الرياح

(٤) مصدر الرمال

(٣) التضرس المحلي

(١) الرياح : Wind

عندما تفقد الرياح سرعتها ، بالتدريج أو فجائياً ، ينجم عن ذلك إيقاف تأثيرها كعامل نحت. فتعمل الرياح على ترسيب حمولتها من الفتات الصخري في أشكال جيومورفولوجية متنوعة . فمن المؤكد إن الرياح هي القوة الديناميكية الرئيسة المسؤولة عن تكوين كافة الأشكال الرملية من الكثبان والغطاءات الرملية ونيم الرمال وأهم العوامل المؤثرة هي اتجاه الرياح وسرعتها (Bagnold , 1960) .

فبالنسبة لاتجاه الرياح نجد أن معظم الرياح الهابة على السهل الساحلى بالمنطقة يتراوح اتجاهها بين الشمالية والشمالية الغربية وهوما يفسر أقتصار محاور الكثبان والنباك ونيـم الرمال بالمنطقة على هذين الاتجاهين .

أما عن سرعة الرياح ، فمن المؤكد أن ازدياد سرعتها يؤدى إلى زيادة طاقتها و من ثم قدرتها على حمل الرمال لمسافات أبعد . وتؤكد بعض الدراسات أن الحد الأدنى لسرعة الرياح القادرة على تذرية الفتتات الصخرى هو ٢٠كم/ساعة (أمبابى و عاشور ، ١٩٨٣) ، (كيلو والشيخ ، ١٩٨٦) ، (حسن على ، ١٩٩٤) .

وبما أن معظم الرمال فى منطقة الدراسة من الحجم الناعم والمتوسط ، والذي يتراوح قطره بين ١,٢٥ - ٢٥ مم لذلك فمن المتوقع أن جزءاً كبيراً منها يتم نقله عن طريق التعليق Suspension (سباركس ، ١٩٧٥) أما الحبيبات الرملية الأكبر حجماً حتى قطر ٢مم ، فيتم نقلها عن طريق القفز أو الزحف السطحى Saltation .

٢ (النبات الطبيعى : Vegetation

يعتبر النبات الطبيعى نوعاً خاصاً من خشونة السطح ، شأنه فى ذلك شأن الجلاميد والحصى ومن ثم فهو يسهم فى عملية تكوين الأشكال الرملية بمنطقة الدراسة حيث يتم التفاعل بين الرياح والعائق النباتى ، فتقل سرعتها وترسب جزءاً من حملتها فى شكل يتوقف على حجم ونوع النبات ، مكونة النباك الرملية Nabaka .

٣ (التضرس المحلى : Local Relief

للتضرس المحلى أهمية فى تكوين أشكال الترسيب الهوائى ، فاستواء السطح وتدنى مناسيبه يعطى الفرصة لتجمع الرمال وتراكمها فى المناطق المنخفضة ، والتي تكون بمثابة " مصائد " لها . وترتبط حقول النباك على السهل الساحلى بأكثر المناطق استواءً وانخفاضاً فى آن واحد ، ولايزيد تضرسها المحلى على الأربعة أمتار (كما لوحظ من الخرائط الطبوغرافية) بينما لا ترتبط فرشاة الرمال sand sheets بالضرورة بهذا العامل إلا من حيث استواء السطح وخلوه

من العقبات النباتية أو الصخرية . حيث وجدت فرشاة في بعض المواقع تمتد عرضاً من تخوم البحر إلى تخوم الحافة ، أبرزها الفرشة الممتدة فيما بين وادى الدريسة ووادى كراف ، ويصل مستواها قرب الحافة إلى حوالى ٨٠ متراً فوق مستوى سطح البحر .

ومما لاشك فيه أن انخفاض السطح معناه الاقتراب من مستوى الماء الجوفي ومن ثم :

- ° ظهور النباتات التى هى بمثابة العقبات فى مسار الرياح فتتبط من قدرتها على النقل وتجبرها على الترسيب وتكوين النباك أو الفرشات المموجة .
- ° ظهور السبخات ، والتى تشجع رطوبتها وملوحتها على تثبيت الرمال وعدم تذريتها ، ذلك أن أقصى عمق للتذرية - والذى يعرف بمستوى قاعدة التعرية الهوائية - يحدده منسوب الماء الجوفي (Pethick,1984) .

ومن ثم تجتذب المزيد من الرمال على أشكال الترسيب وقد يزداد نموها . ومما يؤكد هذه الملاحظة أن حقول النباك الواقعة قرب مصبات الأودية الكبيرة وعلى سبخاتها ، وكذلك الواقعة على السبخات الساحلية ، تضم نباكاً كبيرة الحجم . يضاف إلى ما سبق أن التضرس المحلى الضعيف على أسطح فرشاة الرمال - بسبب التفاوت فى حجم الحبيبات - يعد من العوامل المسؤولة عن نشاء نيم الرمال بمختلف أطوالها .

د (مصدر الرمال : Source of Sand

تستمد الأشكال المختلفة رمالها من مصادر عديدة بعضها إقليمي من خارج منطقة الدراسة وبعضها محلى المصدر . فبالنسبة لمصدر الرمال الإقليمي ، يمكن للرياح أن تجلب كميات كبيرة من الرمال من خارج المنطقة خصوصاً على امتداد السهل الساحلى . ومن المرجح أن فقر المصادر الإقليمية للرمال يرجع إلى فقر الموارد الرملية ذاتها خارج منطقة الدراسة على طريق الرياح الهابة السائدة . إما عن المصادر المحلية للرمال فهى ذات أهمية أكبر نسبياً من المصادر الخارجية فى تكوين الأشكال الرملية بالمنطقة ويرجع ذلك إلى ما يلى :

- توفر الفتحات الصخرية الناتجة عن عمليات التفكك والتحلل . تحت تأثير المدى الحرارى المطلق (ما بين ١٩ درجة مئوية فى يناير و ٣٤ درجة مئوية فى يوليه) ومن المتوقع أن يزيد

المدى عن هذا القدر فى الداخل لان محطات الرصد موجودة قرب البحر . ويزيد من فاعلية العوامل السابقة تنوع صخور السهل من نارية ومنحولة إلى رسوبية فتاتية وعضوية تدخل فيها الكربونات بنسبة متفاوتة

- يقدم المناخ شديد الجفاف السائد بالمنطقة فرصة طيبة امام الرياح لتذرية المواد الناتجة ، فمتوسط كمية المطر السنوى تتراوح بين ٣,٣ مم والمتوسط السنوى لدرجة الحرارة ٢٦,٣ درجة مئوية.

وتختلف الخصائص الطبيعية والكيميائية والمعدنية للأشكال الرملية ، حيث تؤلف الرمال الجيرية البيضاء الكثير من الأشكال الرملية المطلة على البحر الأحمر فى اودية كراف وسرمتاي بينما تؤلف الرمال الناعمة والطمى والصلصال معظم الاشكال الرملية الموجودة قرب مصبات الودية الكبيرة وعلى هوامش مراوحها الفيضية . وهذا يؤكد أهمية المصادر المحلية للرمال ، ودورها فى ابراز الاختلافات المحلية فى بعض سمات الاشكال الرملية من مكان لآخر .

ثانياً : المظاهر الناتجة عن الأرساب الهوائية :

- تتعدد الاشكال الناتجة عن الترسيب بفعل الرياح وقد صنف باى وتسور الاشكال الناتجة عن الترسيب بفعل الرياح إلى عدة اقسام كما يلى :
- الاشكال الناتجة عن الترسيب بفعل التضاريس وتنقسم بدورها إلى الكثبان الصاعدة والهابطة وكثبان قمم الجروف Cliff-top-Dunes وكثبان الصدى Echo-dunes .
 - الاشكال الرملية الناتجة عن خشونة السطح والتذبذب فى ديناميكية الهواء وتنقسم بدورها إلى الكثبان الهلالية والمستعرضة والخطية والقبابية والنجمية والفرشات الرملية .
 - الاشكال المرتبطة بالنبات الطبيعى وتشمل الكثبان المعكوسة وكثبان الكدوات (النباك) . وتنتشر الاشكال الرملية فى المنطقة بالجهة الشرقية والتى تمثل مصيدة للرواسب التى تحملها الرياح الشمالية الشرقية / الجنوبية الغربية حيث ترسب الرياح حمولتها فى اشكال مختلفة تبعاً لاتجاه وانحدار التضاريس ومدى ارتفاعها .

ومن اهم الاشكال الناجمة عن الترسيب بفعل الرياح فى المنطقة الكثبان الرملية و الفرشات الرملية و رمال الشاطئ ، هذا وسوف يتم عرض لكل قسم من حيث الشكل والتوزيع والخصائص المورفولوجية :

I - الكثبان الرملية ،

من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة وجد ان الكثبان تختلف من حيث الشكل اختلافاً بيناً فتوجد الكثبان الطولية والنباك والفرشات الرملية وغيرها ..

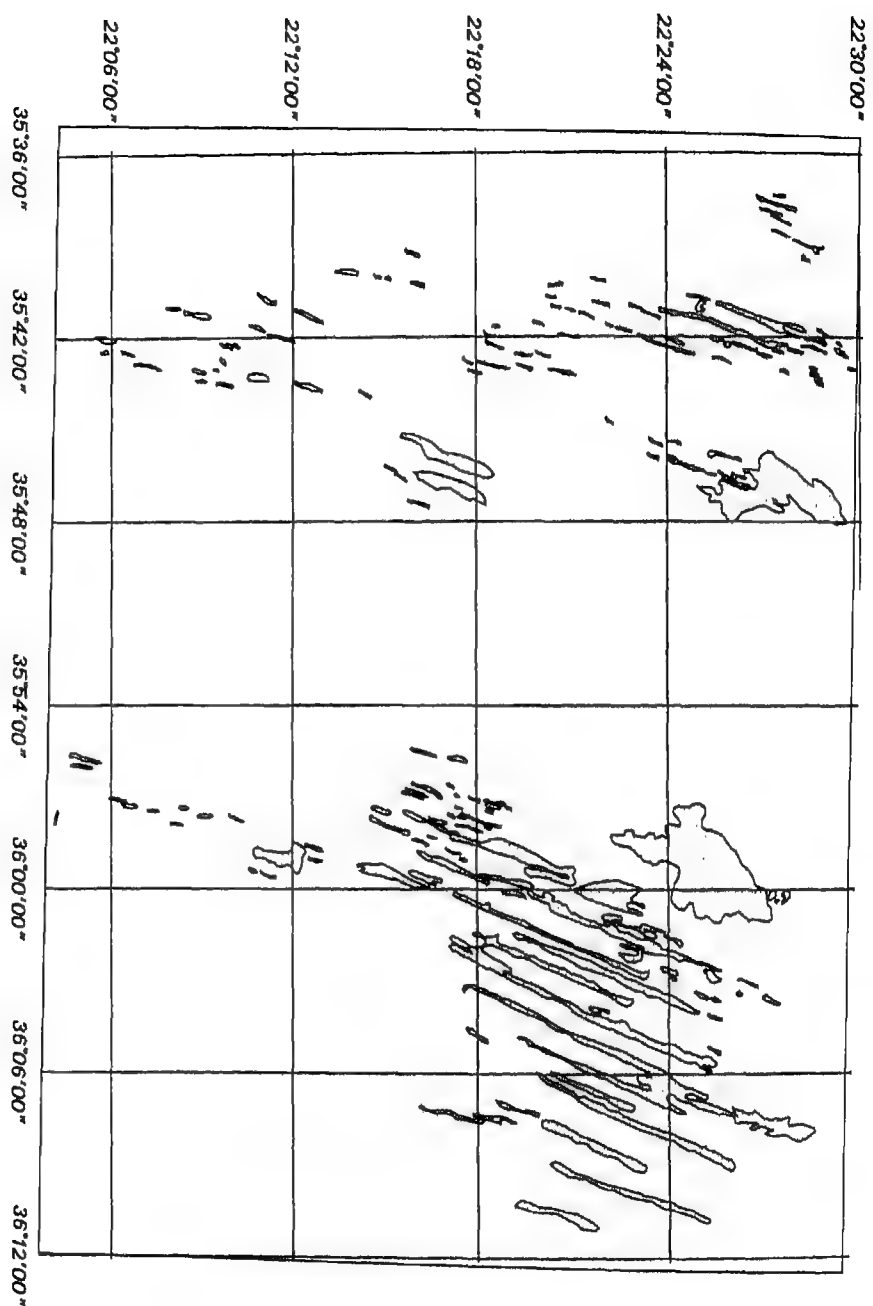
١- الكثبان الرملية الطولية : Longitudinal Dunes

تعتبر الكثبان الرملية الطولية ابسط انواع الكثبان ، ويتميز هذا النوع بان طول الكتيب يفوق عرضه بكثير ، بحيث يتخذ الكتيب الشكل الطولى ، وله جانبان ينحدران فى اتجاهين متضادين ويلتقيان فى قمة حادة، عادة ما تكون متعرجة، بامتداد المحور الطولى للكتيب (امبابى وعاشور ، ١٩٨٣) . ويتميز هذا النوع من الكثبان بوجود حافة واحدة تمتد لمسافة طويلة ومستمرة ، وترتفع لمسافات منتظمة مكونة سلسلة من القمم (Bagnold, Summits (1944)) . وتختلف المسافات المتكررة بين القمم باختلاف مرحلة التطور واتجاه الرياح . وبصفة عامة يمكن القول ان المسافة بين القمم فى نفس السلسلة تتناقص كلما زاد ارتفاع الكتيب وعادة تتراوح هذه المسافات بين ٢٠ متراً ، ٥٠ متراً تقريباً .

ويتميز القطاع العرضى للكثبان الطولية بأنه عادة ما يكون فى شكل مثلث متساوى الساقين Isosceles Traingle اما القطاع الطولى فيتخذ شكل القوس المستطيل بانحدار معتدل فى الجانب المظاهر للرياح . (Kadar , 1934).

وتنشأ الكثبان الرملية الطولية تحت تاثير رياح تهب فى اتجاهات متغيرة من بينها اتجاه سائد هو الذى يحدد المحور العام لاتجاه السلسلة ، اما الرياح الاخرى فتهب من اتجاهات جانبية تتقاطع مع المحور بزوايا تتراوح ما بين الحادة و المنفرجة . فإذا كانت الرياح الجانبية متعادلة على كلا جانبي المحور من حيث السرعة والتكرارية نشأت كثبان طولية منقطعة تتغير واجهات الانزلاق بها من جانب إلى آخر ومن وقت لآخر حتى تتميز مع الاتجاه الذى تهب منه الرياح الجانبية .

شكل (٣ -) الكتيبان الرملية الطولية (الحبال) بمنطقة الدلالة

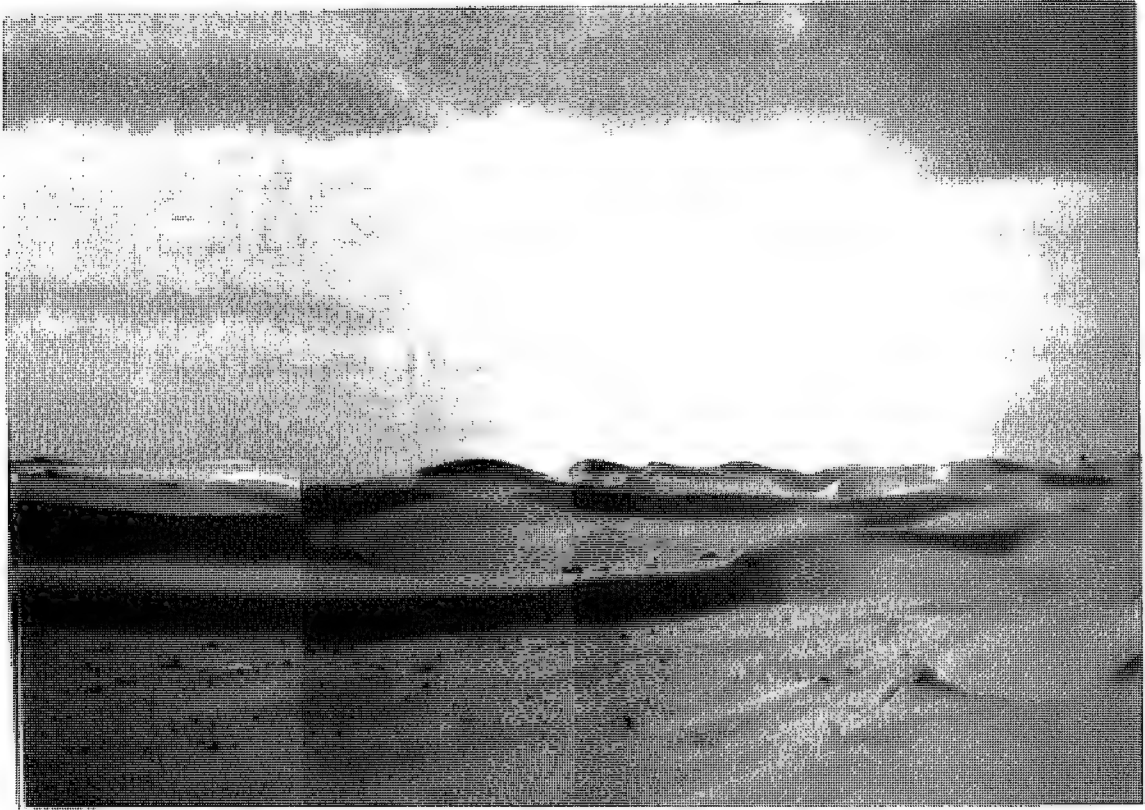


وعند تطبيق القاعدة السابقة على الرياح التي تهب فى منطقة الدراسة والتي لا تزيد سرعتها عن ١٢ كم /ساعة . يتضح ان السنة تنقسم إلى فصلين فصل يستغرق خمسة أشهر من مايو إلى أكتوبر ، ويتميز باستقرار الرياح من اتجاه الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى اما الفصل الاخر فى الفترة الممتدة من أواخر الشتاء وأوائل الصيف من شهر مارس وابريل ومايو تهب رياح الخماسين مابين الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية وهى رياح ساخنة ومتربة وكثيراً ماتنشط وتثير الرمال . وبناء على ما سبق يمكن القول بان الرياح بمنطقة كثبان الحبال يتفق مع القواعد التى افترضنا باجنولد لنشأة كثبان السيف .

ويرى حنا (كما جاء فى حسن ابو العنين ، ١٩٧٦) ان الكثبان الطولية تتكون نتيجة نشأة دوامات متدرجة حلزونية طولية فى التدفق العام للهواء . وقد اثبت أنه من الممكن لمثل هذه الدوامات رياضياً ان تتكون تحت ظروف السطح والرياح والنبات المناسبة ، وان مثل هذه الدوامات لا بد من ان تكون لها قطر مناسب فبمجرد البدء فى اكتساح الرمل من جانب واحد لتكوين الحواجز فان تسخين اطراف مثل هذه الحواجز من شأنه ان يشجع على استمرار الدوامات. كذلك يتوقف تكوين هذا النوع من الكثبان على طول الزمن الذى تكونت خلاله وعلى طبيعة شكل سطح الارض الذى تراكمت فوقه الرمال . (حسن ابو العنين ، ١٩٧٦) .

وتنتشر الكثبان الرملية الطولية بمنطقة الدراسة فى صورة فريدة ووحيدة على مستوى الصحراء الشرقية المصرية كلها ، إذ تمتد الكثبان الرملية الكثيفة بين وادى مایسة ووادی دعیب كما تغطى الواجهة الشمالية لثلال المنطقة وتسمى "الحبال" * لامتدادها فى اتجاه واحد شبيهة فى ذلك بالحبال او "أى هبال" بمعنى "غرود الرمال" * باللغة المحلية . وتقدر مساحتها بحوالى ١٥٠ كم ٢ ،

* او الحبال robes لامتدادها فى اتجاه واحد طويلاً ، وقيل الحبال فى الرمل كالجبال فى غير الرمل (لسان العرب : ١٤٦/١٣) .



شكل (٣ - ٢) أحد الكثبان الطولية - كثيب حبال بمنطقة الدراسة

وتتخذ الكثبان الرملية أنماطاً مختلفة فى انتظامها على سطح الارض فبعضها يتخذ نمطاً متوازياً ، بينما البعض الآخر يتخذ نمطاً متعرجاً . وبالضرورة تنشأ هذه الانماط من نظم الرياح المحلية . وقد اجمعت الدراسات السابقة (Abdel-Rahman et el., 1982) ؛ (نبيل امبابى ومحمود عاشور ، ١٩٨٣) . على ان هذا النوع يتطلب توفر العوامل الآتية حتى يتكون :

- ١-توافر كميات هائلة من الرمال من مورد ثابت أو متجدد .
 - ٢- الايكون سطح الارض مضرساً تضرساً شديداً .
 - ٣-هبوب الرياح من اتجاهات سائدة تتفق والامتداد الطولى للكثبان .
- ولضخامة هذا النوع من الكثبان فمن المتوقع ان يتكون خلال فترة زمنية طويلة تسمح بأن تتراكم هذه الكميات الهائلة من الرمال وتتنظم فى شكل طولى . وتتركز الكثبان بهذه المنطقة نظراً لانها منطقة مكشوفة بين سلاسل تلال الصخور النارية المنخفضة الارتفاع نسبياً هناك .

وتأخذ هذه الكثبان اتجاهات من الشمال الشرقى إلى الجنوب الغربى . وتشير القياسات التى أجريت عليها أن أطوالها تتراوح بين ٢ - ١٠ كم طولاً ، وبين ١٥ - ٥٠٠ متراً عرضاً وبارتفاع حوالى ٢٠ متراً فى أقصى ارتفاع لها . ويبلغ عدد الكثبان الطولية ١١ كثيباً بمنطقة الحبال ، وتتحد جوانبها الشرقية بدرجات تتراوح من ٧ إلى ٢٢ وجوانبها الغربية بدرجات تتراوح من ٥٥ إلى ٧٢ (ملحق رقم ٣) .

وتتكون هذه الكثبان الطولية من رمال حبيباتها من الكوارتز ، متوسط التحبب ، جيدة الاستدارة ذات اللون الذهبى والرمادى . مع تركيز لحبيبات المعادن الركازية السوداء خاصة على الجوانب الشرقية للكثبان . ومصدر هذه الرمال هو الصخور الرملية التى تفتتت وتقل بالرياح الشمالية الغربية السائدة بهذه المنطقة ، بالإضافة إلى التلال الجرانيتية المنتشرة بالمنطقة والتى تفتتت إلى كوارتز وفلسبار . وتتقابل الرياح الشمالية الغربية مع الرياح الجنوبية الشرقية من اتجاه البحر ، ومن ثم تحدث منطقة تداخل يترتب عنها هدوء نسبى يؤدي إلى ترسيب حمولة الرياح من الرمال فى شكل غرود الرمال الطولية .

٢ - مراحل تكوين الكثبان الطولية :

عندما تضعف قوة الرياح ، تتساقط حملاتها من الرمال وهذه بدورها قد تتجمع فوق بعضها وتشكل مظهر تجمعها بواسطة الرياح واتجاهاتها المختلفة . وتتراكم عادة حبيبات الرمال على الجانب المواجه لاتجاه الرياح Windward - slope ، ثم قد تبقى بعضها فى أعالي الكثيب ، ويتدحرج البعض الآخر فى الجانب الآخر المواجه للرياح بفعل الجاذبية الأرضية وبالتالي فإن الرياح تعمل على تسوية الجانب المواجه لهبوبها ، اما الجانب الآخر للكثيب الذى فنحدر حبيبات الرمال بفعل الجاذبية الأرضية تحت أقدامه .

وأول مراحل تكوين الكثيب هو تجمع الرواسب على الجانب المواجه للرياح أكثر منه فوق الجانب المظاهر لها وبالتالي يزداد ارتفاع الكثيب .

وفى المرحلة الثانية تنحدر الرمال من أعالي الكثيب بفعل الجاذبية الأرضية فتسقط كميات كبيرة من الرمال من أعالي الكثيب ، والمرحلة الثالثة يظهر إختلاف واضح بين كل من الانحدار البسيط المواجه للرياح والانحدار الشديد المظاهر لها والذى يتميز بتأثرة بفعل الدوامات الهوائية .

ولمراحل تكوين الكثبان الطولية سلسلة متصلة من الأحداث ، فبداية تكوين البرخان فاختلاف اتجاه الرياح من فصل لآخر يساعد على تكوين الكثبان العملاقة .

وكثيراً ما تبدو التراكبات الرملية متقاطعة مع اتجاه الرياح فى زوايا مختلفة كما قد تظهر كذلك على شكل سيوف طولية رملية Seif وتختلف أشكال هذه السيوف تبعاً لعدة عوامل :

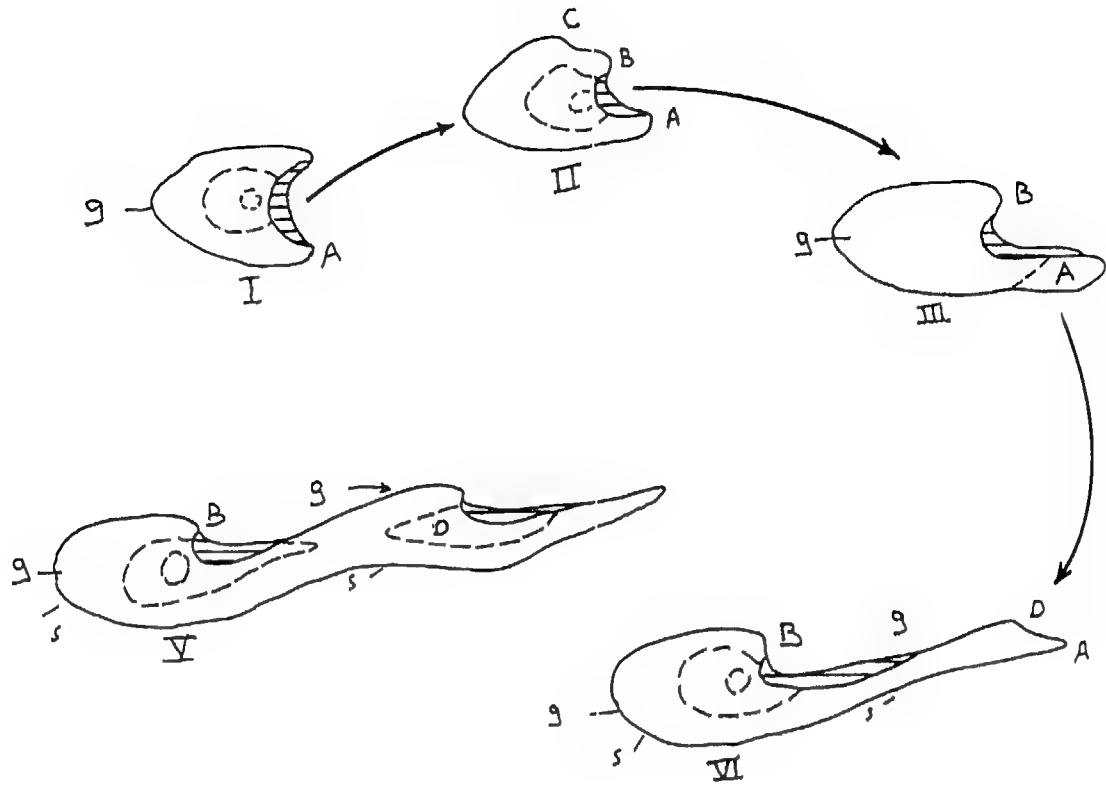
- أختلاف المواد التى تتألف منها .

- اتجاه الرياح .

- طبيعة سطح الأرض الاصلى الذى تراكت عليه .

كما قد تتكون الكثبان الرملية الطولية كذلك إذا هبت الرياح على حواف صخرية رملية ضعيفة التماسك فتعمل على نحت الاجزاء اللينة من الصخر وحمل الفتات الرملية من أعالي الحافات الجبلية ونقله وترسيبه على هيئة سيوف رملية شبة متوازية فوق أعالي الحافات الصخرية .

شكل (٣ / ٣) يبين مراحل تكوين الكثب الطولى .



شكل (٣-٣) مراحل تكوين الكشبان الطولية

المصدر : (1941) , Bagnold

وطالما ان المواد التى تتألف منها الكثيب لم تتعرض بعد للانضغاط من ناحيه أو للتماسك بأى مادة لاحمة بمساعدة المياه أو جذور النباتات من ناحية أخرى . فإن الكثيب فى العادة يكون فى حالة عدم استقرار وبالتالي تعمل الرياح على دوام نقل المفتتات الرملية من فوق الانحدارات المواجهة لاتجاهها وترسيبها على القمم العليا للكثبان الرملية . أى يتعرض الجانب المواجه للرياح للتآكل التدريجى وتنقل مواد و يترسب معظمها فوق الجانب الآخر المظاهر لاتجاه الرياح ، وعليه فتتحرك الكثبان حركة تدريجية مع إتجاه الرياح نفسها .

٣ - الخصائص الجيومورفولوجية للكثبان الطولية :

تتناول دراسة الخصائص الجيومورفولوجية للكثبان الطولية فى منطقة اى هبال (الحبال)النقاط التالية :

أ- زوايا الانحدار على جانبي الكثيب

ب - نتائج التحليل الميكانيكى لعينات من رمال الكثبان

ج - نتائج التحليل المعدنى لعينة الكثبان الرملية بمنطقة اى هبال

أ- زوايا الانحدار على جانبي الكثيب :

هناك جانبان لاي كثيب رملى ، الجانب الاول يواجه اتجاه الرياح السائدة ، و يقع الاخر فى ظلها يلتقى جانبا الكثيب عند القمة ،وان جانب ظل الرياح يشمل ذلك الجزء من القطاع الخفيف الانحدار، وبناء على ذلك تم تجميع زوايا الانحدار على جانبي الكثبان الرملية والملحق رقم (٣) يوضح المسافات الارضية ومقدار زوايا الانحدار لكل كثيب على حدا .

ب - نتائج التحليل الميكانيكي لعينات من رمال الكثبان :

تم أخذ عينات قنوية من ترنشات عرضية عمودية على محور أحد الكثبان بطول حوالى ٢ كم وعلى مسافات تتراوح بين ٢ - ٢,٥ كم وقد أجرى على العينات دراسة التدرج الحجمى للحبيبات وكانت النتائج هى المبينة فى جدول (٣ - ١)

جدول (٣-١) التدرج الحجمى لاحت الكثبان الطولية

رقم العينات	التدرج الحبيبي (مم) - النسبة بالوزن (%)			
	٠,٠٨-	٠,٠٨+٠,١٦-	٠,١٦+٠,٣١٥-	٠,٣١٥+٠,٦٣-
١	٠,٣٦	٣٤,٠٦	٦٢,٢٠	٣,٣٨
٢	٠,٣٢	٣٠,٥٠	٦٧,٠٢	٢,١٦
٣	٠,٥٥	٤٦,٥٢	٥١,١٢	١,١٨
٤	٠,٥٩	٣٦,٦٩	٥٨,٤٠	٤,٣٢
٥	٠,٤٠	٣٤,٤٦	٦٣,٨٧	١,٢٧
٦	٠,٤٨	٣١,٤٨	٦٨,٠٤	-
٧	٠,٤٥	٣١,٧٢	٦٥,٥٥	٢,٢٨
٨	٠,٣٧	٢٨,٠٢	٦٣,٧٥	٧,٨٦
٩	٠,٢٦	٢٧,٨٦	٦٤,٦٦	٧,٢٢
١٠	٠,٢٤	٢٣,٨٤	٦٤,٤١	١١,٥١

ويبين الجدول (٣-١) التدرج الحجمى للحبيبات لعدد ١٠ عينات مرتبة من بداية الكثيب فى الجنوب إلى نهايته فى الشمال . ويتضح من النتائج ان الرمال ذات الحجم الكبير قليلة جداً بينما نجد ان الرمال ذات الحجم المتوسط قليلة وتسود بالكثيب الرمال السافية الناعمة، كما الحجم السلتى بكمية يمكن اغفالها . وتناسب هذه الرمال الاستخدام فى صناعة الطوب

الرملى وفى بياض المحارة للحوائط المبنية من الطوب الاحمر كما يمكن استخدامها فى صناعة الزجاج السراميكى

ج - نتائج التحليل المعدنى لعينة الكثبان الرملية بمنطقة الحبال :
تم اختيار احد الكثبان بطول حوالى ١٢ كم للحصول على عينات قنوية للدراسة المعملية وتحديد خواص هذه الرمال . وتم فى هذا الشأن عمل ترنشات عمودية على طول محور الكثيب على مسافات بينه من ٢ - ٢,٥ كم مع مراعاة ان تكون الترنشات عرضية وممتدة على جانبى الكثيب من القمة حتى منسوب الوادى واخذ من كل ترنش عينتان تمثل إحداهما الجانب الشرقى بانحدار ٧ - ٢٢ تمثل الجانب الغربى بانحدار ٥٥ - ٧٢ .

وكان وزن العينة ٣٠٠ كجم واجريت عمليات تركيز وفصل للمعادن الاقتصادية بحجم حبيبي ٥٠٠ ميكرون . ومثل الركاز ٣,٧ % من وزن العينة الاصلية . وأجرى الفصل المغناطيسى الجاف على هذا الركاز فى مجالات مغناطيسية مختلفة الشدة تبدأ من ١٠٠ أورستد لفصل المجنيتيت ثم ٨٠٠ أورستد لفصل الالمنيت ثم فى مجال عالى الشدة حتى ١٦٠٠ أورستد لفصل الجارنت والمونازيت فى الجزء المغناطيسى والزيركون فى المنتج الغير مغناطيسى وفيما يلى النتائج التى تم الحصول عليها من عمليات التركيز والفصل (وزن العينة ٣٠٠ كجم ووزن الكائز الثقيلة ١١,١ كجم بنسبة ٣,٧ %) .

الاورستد : وحدة قياس المجال المغناطيسى .

جدول (٢-٣) نتائج فصل معادن الركاز فى الجزء المغناطيسى

معدن الركائز	الوزن (كجم)	النسبة من الركاز %	النسبة من الرمال %
ماجنتيت	٠,٤٩	٤,٤١	٠,١٦
المنيت	٢,٨٧	٢٥,٨٥	٠,٩٦
روتايل	٠,٠٧٥	٠,٦٨	٠,٠٢٥
جارنت	٠,٣١	٢,٧٩	٠,٠٢٥
مونازيت	٠,٠٧٨	٠,٧٠	٠,٠٢٦
زيركون	٠,٠١٥	٠,١٧	٠,٠٠٦
<u>سيليكات ثقيلة</u>	٥,٧٤	٥١,٧٥	١,٩١
فلسبار	١,٣٠	١١,٩٨	—
كوارتز	٠,١٩	١,٧٣	—

المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية ، ٢٠٠٠ □

من الجدول (٢-٣) يتبين لنا ان رمال الكثبان الطولية فى منطقة الحبال تحتوى على بعض المعادن الاقتصادية المميزة للرمال السوداء . وتشتمل على الالمنيت والماجنتيت بصفة اساسية مختلطة بكميات اقل من الجارنت والمونازيت والزيركون . وتشكل السيليكات الثقيلة ممثلة بالامفيبول والابيدوت الجزء الاكبر من الركاز الثقيل فى هذه الرمال .

II- النباك الرملية : Nabaka

النباك شكل من أشكال تراكمات الرمال التي تتكون خلف او حول العوائق الثابتة في مسار الرياح الحاملة للرمل . ويتمثل هنا على السهل الساحلى للبحر الاحمر فى مواقع تجمع النباتات الطبيعية . وتتخذ النباك اشكال ذيلية وقبابية - والتي قد تلتحم ببعضها مكونة حوافاً رملية Sand ridges (حسن على ، ١٩٩٤) .

١ - النباك الذيلية : Tail Nabaka

وهنا تتألف النباك الذيلية من جزئين الاول قصير طوله من ٢٠ - ٢٠٠ سم ، ويطل صوب الشمال الغربى او الشمال وفقاً لاتجاه الرياح السائدة و بانحدار يتراوح بين ١٦ - ٣٢ أما الجزء الاخر فطويل نسبياً من (١ إلى ٧ أمتار) ، وينحدر صوب الجنوب الشرقى أو الجنوب (منصرف الرياح) وينحدر بمقدار ٢-١٩ درجة . ويوضح الشكل رقم (٣ / ٣) شكل النباك الذيلية فى بداية تكونها .

٢ - النباك القبابية : Domy Nabaka

على العكس من النباك الذيلية ، لا يختلف كثيراً طول وانحدار سطحها المواجه للرياح عن نظيره المظاهر لها . حيث يتراوح هذا الطول بين ٥ متراً والانحدار من ١٣-٣٤ درجة . ومن ثم يفاوت ارتفاعها من ٦٠ إلى ٢٠٠ سم وينمو منها كثبان جنينية صغيرة تتحول إلى شبه هلالية صغيرة المساحة ولا يزيد ارتفاعها عن ١ إلى ٢ متراً فوق السهل الساحلى . وعادة لا يزيد ارتفاع النبكة على المتر الواحد اما طولها فيبلغ بضعة امتار . وقد تزيد هذه النباك فى اطوالها وارتفاعاتها ، مكونة بذلك ما يطلق عليه اسم الحواف الرملية (Pethick , 1984)

٣ - الحافة الرملية : Sand ridge

الحافة الرملية عبارة عن نباك ذيلية أو قبابية التحمت ببعضها مكونة حافة يتراوح طولها بين ١٢-٤٤ متراً ، وارتفاعها من ١,٥ - ٤ متراً ، ويمتد محورها صوب الشمال الغربى أو الشمال

وبموازاة خط الساحل بوجة عام وتنحدر سطوحها المواجهة للرياح بانحدار شديد ويتراوح بين ٢٢ و ٣٢ درجة ، أما سطوحها المظاهرة للرياح فأنحدارها أقل ويتراوح بين ١٧ و ٢٥°

٤- توزيع النباك :

تشغل النباك الرملية مساحات متفاوتة من السهل الساحلى بمنطقة الدراسة . وتمتد محاورها بموزاة خط الشاطئ ، يمكن للسائر ملاحظة هذه النباك بسهولة حيث ان الطريق البرى الساحلى كثيراً ما يمر عبرها او قربا منها .

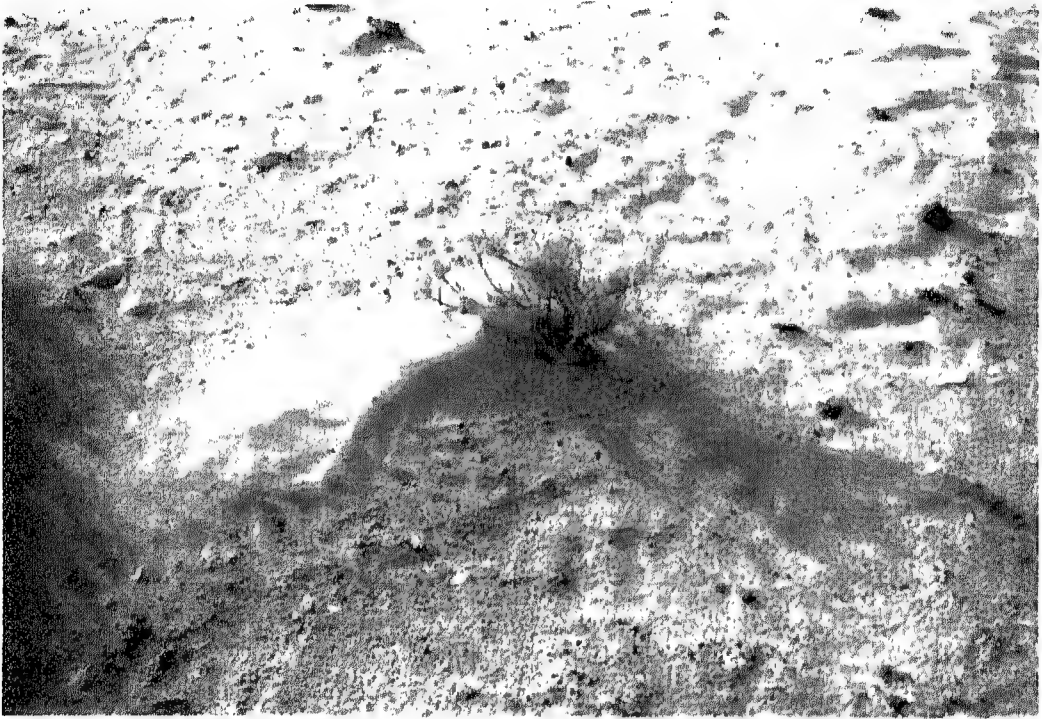
ونظراً لان وجود النباك مرهون بوجود النبات والذي يرتبط بدوره بمصادر المياه والتي هي غالباً المياه الجوفية لذلك فمن المتوقع ان تزدهر حقول النباك فى بطون الاودية قرب مصابها وعلى السبخات الساحلية حيث تتوفر النباتات الملائمة قرب البحر (منبارى ، ١٩٩١) .
ويبين الجدول التالى (عاطف عبد الهادى القشاوى ، ١٩٩٠) توزيع النباك وخصائصها المورفومترية بالمنطقة :

الجدول (٣-٤) توزيع النباك وخصائصها المورفومترية

رقم	مواقع	نوع النباك	متوسط الارتفاع	متوسط الطول	متوسط درجة انحدار الذيلية
١	المدفوع ١٩ ك ج .	قبابية/ ذيلية	٤٠/٧٠	٢,٢	١١
٢	الشلاتين شلال ٤ ك . ج . حلايب	قبابية/ ذيلية	٤٠/٦٥	١,٢	١٥

* عاطف عبد الهادى القشاوى ، ١٩٩٠ .

و من هذا الجدول يتبين ان ارتفاع النباك بين ٤٠ و ٧٠ سم ، و أن كان يزيد فى بعض النباك عن المتر يتفق طول النباتات والشجيرات مع ارتفاع النبكة واهم هذه الشجيرات هو الاثل والفرقد ومتوسط انحدار النباك الذيلية من ٩ إلى ٢٥ م اما جوانب القبابية تبدو كجروف دقيقة وغالباً ما تكون اقل طولاً من الذيلية . وتتميز النباك بالحجم الصغير والمتوسط وربما يرجع ذلك إلى تعرض الكثير من الاودية للسيول وبالتالي كلما تنمو نبكة تضيق مع السيل .



شكل (٣ - ٤) أحد النباك الرملية الصورة عند ٢٢٥٣ ٤٥ شمالاً - ٣٥ ٣٨١١ شرقاً

لاحظ العقبة النباتية وتراكم الرمال خلفها

٥- التحليل الحجمي والاحصائي والمعدني والحيماوي لرواسب النباك .

يبين الجدول (٣ - ٥) نتائج التحليل الحجمي والاحصائي ، ومنه يتضح ان الرمل السائد سواء في شبكة المدفع او الشلال من النوع متوسط الحجم (٠,٥ - ٠,٢٥ مم) ثم الرمال الناعمة (٠,٢٥ - ٠,١٢٥ مم) وهما يشكلان معظم الوزن الاجمالي للعينات أما الرمل الخشن والخشن جدا فيوجدان بكمية يمكن اغفالها .

جدول (٣-٥) نتائج التحليل الحجمي والاحصائي لرواسب النباك

موقع العينة	رمل خشن جدا ٢-١ مم	رمل خشن ١-٥ مم	رمل متوسط ٠,٢٥ - ٠,٥	رمل ناعم ٠,٢٥ - ١٢٥ مم	رمل ناعم جدا
قاعدة شبكة المنبع الذيلية	٠,٩	٤	٥١,٥	٣٠,١	١٠,٤
قاعدة شبكة الشلال القبابية	١,٤	١٠,٥	٤٧,٤	٢٧	١٢

* المصدر : عاطف عبد الهادي القيشاري ، ١٩٩٠

ايضا ، يبين جدول (٣-٦) التحليل المعدني لرمل النباك (أ) وكذلك تحليلها الكيميائي (ب)

جدول (٣-٦) التحليل المعدني لرواسب النباك ومواقع توزيعها

أ : التحليل المعدني

الموقع	كوارتز	فلسبار	كالكسيت	ارجونيت	هاليت
قاعدة شبكة الشلال القبابية	٧١	٣٢	٥	١,١	-

* المصدر : عاطف عبد الهادي القيشاري ، ١٩٩٠

من الجدول السابق نلاحظ ان الرمال المؤلفة للنباك السائدة مكونة أساساً من معدني الكوارتز والفلسبار (من المعادن الخفيفة) مما يدل على المصدر المحلي للرمل .

ب- التحليل الكيماوى :

الموقع	سليكا	أكسيد الكالسيوم	أكسيد الألومنيوم	أكسيد البوتاسيوم	أكسيد الحديد	كلوريدات
	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	Cl
نسبة الشلال القبابية	٥٩	٣٧	٢,٥٥	٠,١٧	١	٠,٦٥

* المصدر : عاطف عبد الهادى القيشاوى : ١٩٩٠

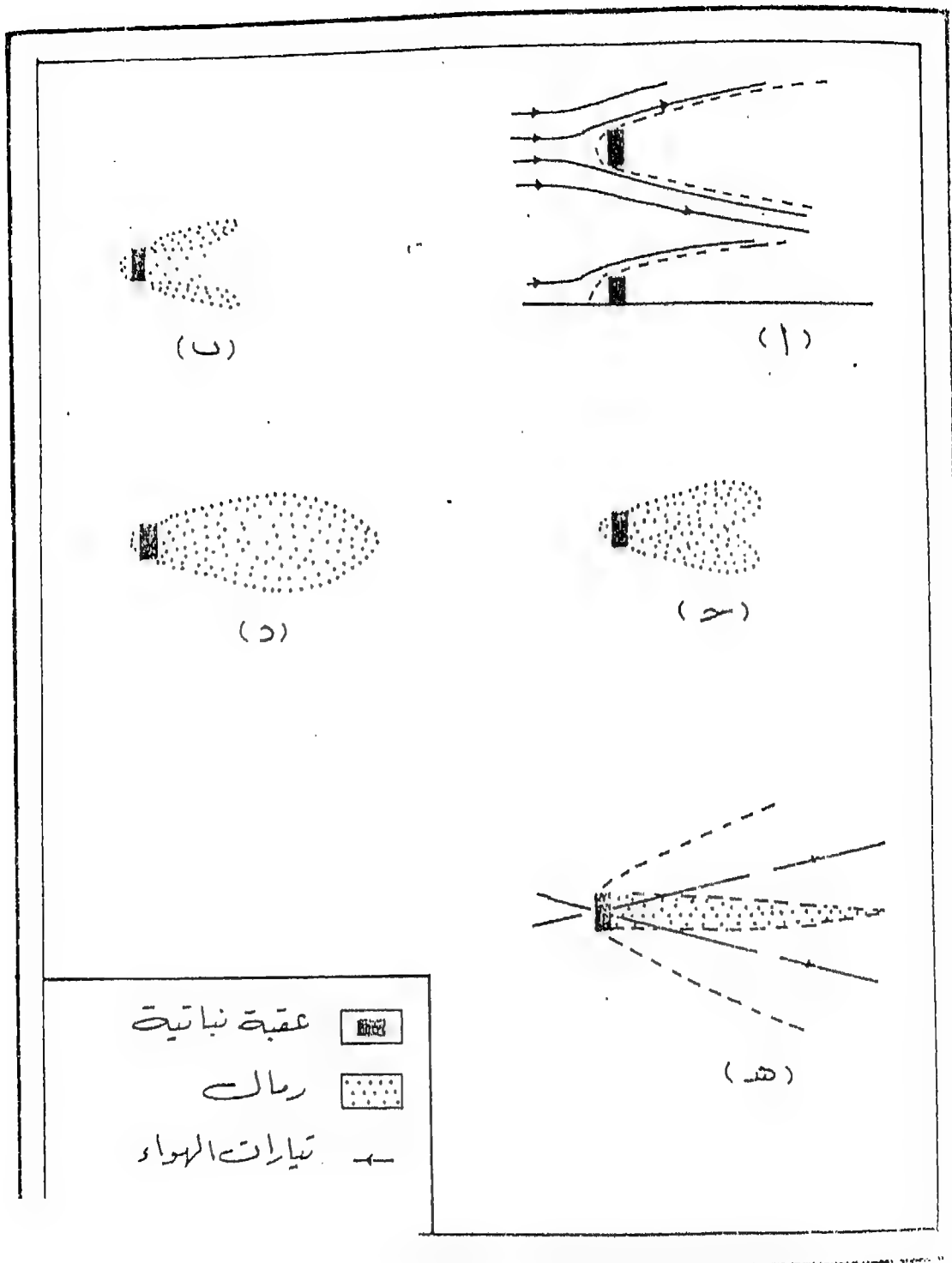
وهنا يلاحظ سيادة أكاسيد السليكا والكالسيوم هو الغالب مما يؤكد ان الرواسب ذات اصل بحرى اعيد ترسيبه هوائيا كما هى الحال فى كثير من النباك الشاطئية .

٦- مراحل تطور النباك :

تمر النباك بدورة حياة ترتبط بحياة النبات ، حيث يزداد حجم النباك مع كبر النبات وازدياد نموه ، الى ان تبعد جذوره عن مصدر الرطوبة الارضية ، فيجف ويموت.
وتمر النباك بمراحل ثلاث هى النشاء والنضج والكهولة :

أ - تبدأ المرحلة الاولى وهى مرحلة النشاء بظهور نبات ملهى صغير مثل العاقول والرطريط والاثل والفرقد وغيرها من النباتات الملحية التى تنمو على أسطح السباخ ويشكل ظهور هذه النباتات او الشجيرات عقبة فى مسار الرياح المحملة بالرمال والمواد الدقيقة ، وبالتالي تراكم هذه المواد فى ظلة.

ب - مرحلة النضج : وتبدأ هذه مع زيادة نمو النباتات حتى تصل إلى أقصاه وفى ظله يزداد تراكم الرمال بكونه عائقا فى مسار اتجاه الرياح من جهة ولكونه يعمل على امتصاص كميات اكبر من المياه الارضيه التى تتبخر بسرعة تاركه ورائها قشرة ملحية تنتشر فوق الرمال المتراكمة حول النبات فتعمل على حمايتها من الرياح ومن ثم تجد هذه النباتات نفسها فى ظروف اكثر ملائمة للنمو فهى تنمو فى تربه اقل كثافه واقل قلوية (محمود عاشور ، ١٩٩١) .



(شكل)

مراحل تكوين النبتة.

وتأخذ الشبكة الشكل التقليدي فتظهر بجانب شديد الانحدار وهو المواجه للرياح بينما يكون الجانب الآخر (منصرف الرياح)، حيث يكون أكثر طولاً وأقل انحداراً (السيد الحسنى ، ١٩٨٨) .

ج - مرحلة الكهولة : ويقصد بها مرحلة تدهور النبات ، حيث يزيد ارتفاعها ، بحيث لا تستطيع جذور النبات ان تصل إلى مستوى الماء الأرضي وعندئذ يتعرض النبات للهلاك ويموت ويجف الغلاف الأخضر ويصبح عارياً وماتلبث الكومات الرملية أن تذورها الرياح وهكذا تتلاشى الشبكة تدريجياً حتى تصل إلى مستوى السبخة .

III - الغطاءات الرملية الساحلية : Coastal Sand Sheets

تنتشر في أجزاء عديدة على طول الساحل وتتميز أسطح هذه الفرشات باستوائها نسبياً ، وإن كانت تلمح صوب البحر انحداراً خفيفاً جداً ، وتتميز رواسبها بالنعومة النسبية ، وإن كانت بعض أجزائها تبدو ذات رمال خشنة ، وربما نتيجة لتزرية الرياح للرمال الناعمة وتركها للرمال الخشنة . ويبدو أن المصدر الرئيسي للرمال التي تكون الفرشات هي رواسب دالات الأودية ، والرواسب التي نحتتها الرياح ونقلتها من أسطح المرتفعات والسهل الساحلي ورسبتها في مناطق الفرشات .

ومن أهم الظواهرات المورفولوجية التي تظهر فوق أسطح الفرشات هي تموجات الرمال أو النيم وتظهر فوق أجزاء محددة منها . حيث تمتد التموجات في محاور شمالية شرقية - جنوبية غربية بالاعتماد مع الرياح الشمالية الغربية السائدة ، وتتراوح أطوالها بين ١٤ و ٢٢,٥ سم وارتفاعها بين ٥ و ٢٠ سم ، وتتميز جوانبها المواجهة للرياح بأنها أقل انحداراً من الواقعة في منصرف الرياح .

أ - الغطاءات الرملية :

عبارة عن رواسب هوائية النشأة كغيرها من الأشكال الرملية مستوية إلى حد بعيد في انتشارها على سطح الأرض دون أن يكون لها أية أشكال ذات سحنات معينة.

وغطاءات الرمال محدودة المساحة ، ولا تشكل الظاهرة الأساسية للترسيب الهوائى على السهل، ويتراوح سمك الغطاءات ما بين بضعة سنتيمترات و بضعة أمتار، وفى بعض الاحيان تغطيها طبقة سطحية من رمال خشنة هى مخلفات التذرية التى نقلت بعيداً الحبيبات الاصغر .

ويمكن إيجاز الخصائص المورفولوجية للغطاءات الرملية فى أنها عبارة عن مسطحات من الرمال تبدو من بعد وكأنها ملساء وتتحدر تدريجياً نحو البحر بما لايزيد على أربع درجات فى الداخل ، ويقل أنحدارها إلى درجة واحدة أو نصف الدرجة قرب البحر حيث تتحول إلى سطوح متموجة بسبب دور النباتات والسبخات فى أصطياد حبيبات الرمال بمعدلات مختلفة .

وتظهر هذه الغطاءات الرملية جنوب منطقة الحبال لمسافة ١٠ إلى ٢٠ كم ، وبالبعد عن البحر لا يبرز من هذه الغطاءات أية عوائق صخرية أو نباتية بل تبدو وكأن الرمال وقد ردمت كل السطح وحجبت حتى الاودية الضحلة مثل روافد وادى كراف ، أما وادى كراف نفسه فقد غطت الغطاءات الرملية بعضاً من جوانبه وتراكمت الرمال على الاجزاء الدنيا منها . ويظهر على سطح هذه الغطاءات الرملية ظاهرة نيم الرمال Sand Ripples .

IV- نيم الرمال: Sand Ripples

وهى عبارة عن أسطح رملية متموجة، تتراوح طول الموجة فيها بين ١٤ و ٢٢,٥ سم وأرتفاعها ما بين ٠,٥ و ١ سم . (شكل ٣ /) وتمتد قمم الموجات وما تحصره من احواض موازية لها بشكل عمودى تقريباً على اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية وتمتد محاور النيم موازية لخط الساحل . ويرى باجنولد (١٩٦٠) ان هناك ثلاثة ضوابط طبيعية تتحكم فى نشأة وتكوين نيم الرمال؛ الاولى طبيعة الرياح من حيث هبوبها وسرعتها والثانية تتمثل فى حجم الحبيبات الرملية وطريقة حركتها بالقفز او الزحف السطحى والاخيرة هى التضرس المحلى حيث تنشأ على السطوح الرملية قليلة التضرس (Bagnold, 1960) .



شكل (٣ - ٦) ظاهرة نيم الرمال لاحظ اتجاه الرياح

وتتألف نيم الرمال من رواسب رملية خشنة الحبيبات وناعمة ٠,٥ - ٠,١٢٥ مم حيث تتمثل الأولى فى قمم الامواج بينما توجد الرواسب الناعمة بالاحواض المحصورة بين قمم الامواج وهى تشبة إلى حد كبير رواسب النباك و توضح (صورة رقم ٣ /) شكل نيم الرمال

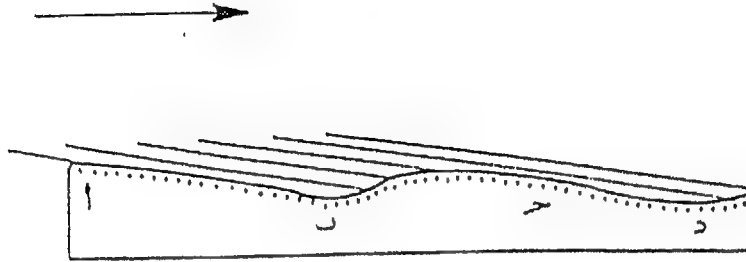
١ - طريقة تكوين نيم الرمال :

يفسر Bagnold, 1960 نشأة وتكوين نيم الرمال بأنها نتاج عدد من الضوابط تتلخص فى طبيعة الرياح من حيث هبوبها وسرعتها وحجم الحبيبات الرملية وطريقة تحريكها بالقفز والزحف ، ثم التضرس المحلى للمنطقة .

ويذكر أيضاً ان النيم تنشأ على سطوح رملية توجد بها تضرس قد لا تلاحظه العين المجردة بسبب التفاوت فى حجم الحبيبات ، ولا يكون السطح معها تام الاستواء . مما يؤدي إلى الاختلاف فى حركة الحبيبات على السطوح المواجهة للرياح عن السطوح المظاهرة لها (شكل رقم ٣ /) ويتم نقل الحبيبات الرملية إليها بالقفز والزحف السطحى بدرجة اكبر من السطوح الاطول الواقعة فى اتجاه منصرف الرياح (السطح أ) . وذلك لان اصطدام الحبيبات القافزة بالحبيبات السطحية يكون اكثر شدة . ويتم تآرية الرمال من التجويف (الحوض) الواقع بين السطحين السابقين وتجتمع عند النقطة (ج) حيث يزداد تراكم الرمال وتقل الازالة . ثم يتكون سطح جديد مظاهر للرياح (السطح ج د) يجاوره تجويف آخر .

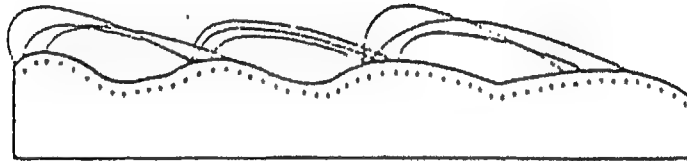
ويستوقف طول الموجة على عاملين هما : سرعة الرياح التى تحدد المسافة التى تقطعها الحبيبات القافزة ، على الا تزيد هذه السرعة عن الحد الذى تخف معه علامات النيم وحتى لا تتكون . ثم حجم الحبيبات حيث يزداد طول الموجة وارتفاعها ويزداد انحدار سطوحها بازدياد حجم الحبيبات (Bagnold , 1960).

الرياح السائدة



(أ) بداية تكون نيم الرمال مع نقل الجبيبات على السطح المواجهة للرياح
(السطح ح) بدرجة أكبر من السطح الخلفية للرياح (السطح أ) (حد)

الرياح السائدة



(ب) العلاقة بين طول الموجة ومافة قعر الجبيبات

عن : Bagnold, 1961

(شكل ٣-٧)

طريقة تكوين نيم الرمال

ثانياً ، أشكال الترسيب الفيضي : Fuluvial Features

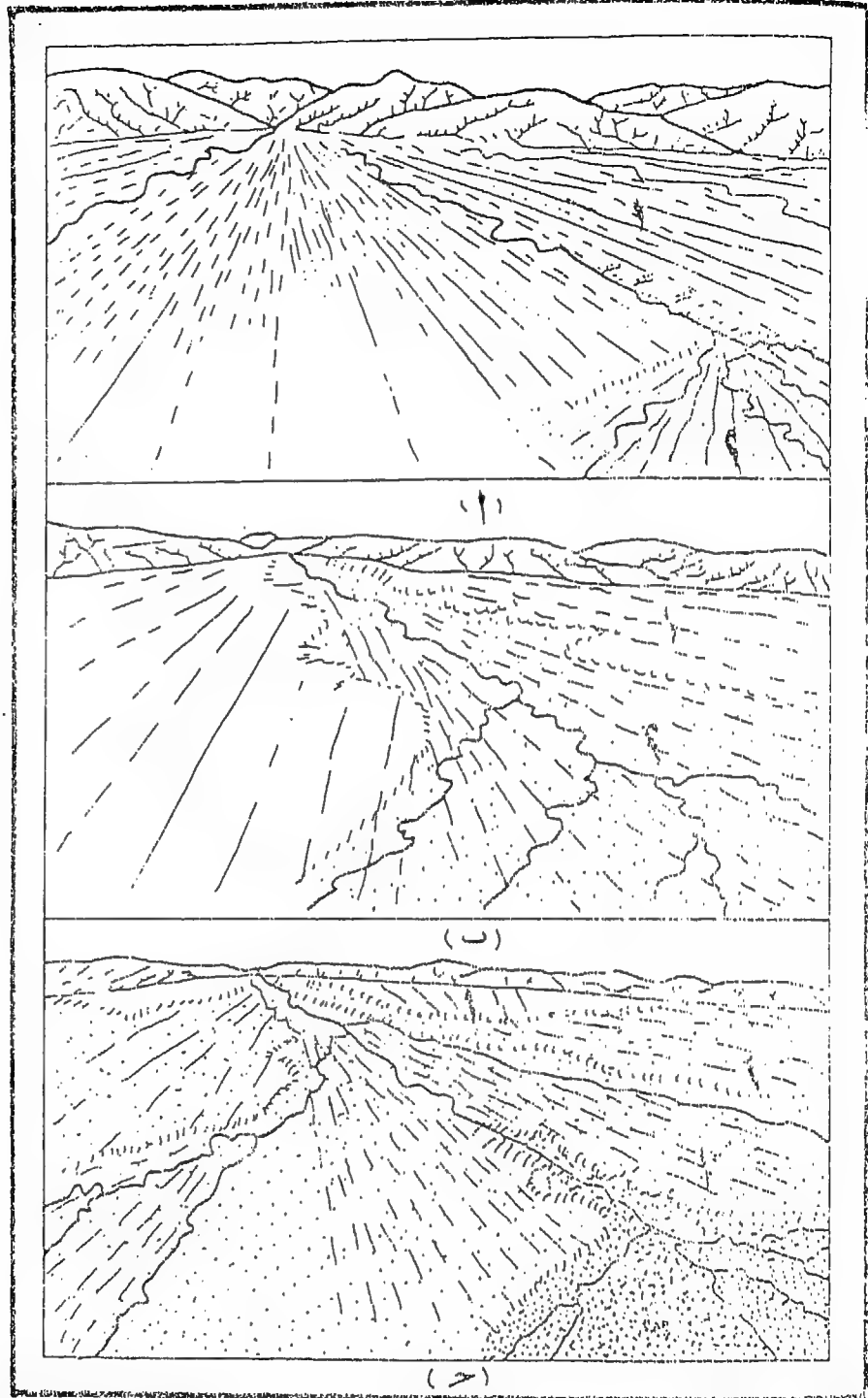
إذا كانت الرواسب المائية الاصل قد غمرت قديماً السطح الذى نشأت عليه السبخات على قواعد مراوح ودالات الاودية الجافة وفى بطونها ، فان مياه السيول فى الوقت الحاضر لازالت تاتى بكميات من الرواسب فى معظم الاودية تشارك بها فى رواسب السبخات او قرب مصابها ، كما هو الحال فى اوديه رمرم وكراف . وتغطى الرواسب الفيضية اجزاء واسعة فى منطقة الدراسة حيث تبدو فى شكلين رئيسيين هما المراوح الفيضية سواء اكانت منفردة أو متجاورة ومتلاحمة على هيئة بهادا ، أو سهول الغسيل Out wash plains والتي تمتد كمسطحات من الحصى والرمال الخشنه ، خفيفة الانحدار وتتخذ أحياناً أشكال شبة مروحية مشوهة ، حيث تم ترسيبها بفعل التدفق الغطائي Sheet flow.

I - المراوح الفيضية : Alluvial fan

تعد المراوح الفيضية من ابرز اشكال الترسيب المائى على السهل الساحلى للبحر الاحمر ، وهى اجسام مخروطيه الشكل قوامها المفتتات الصخرية من الجلاميد والحصى حتى المواد الناعمة من الطمى والصلصال ، وتقع قمة المخروط عند مخرج الوادى ويمتد جسمه فوق سفوح البدمنت Piedmont على هيئة مروحة فيضية .

وتساهم السيول فى المناطق الجبلية واندفاع كميات المياه والرواسب بسرعة فوق سفوح المرتفعات الشديدة الانحدار فى تكوين المراوح الفيضية ولذا تنتشر هذه الظاهرة فى المناطق شبه الصحراوية التى تحدث فيها السيول مثل منطقة حلايب - شلاتين حيث تشغل المراوح الفيضية والبجادا نسبة كبيرة من مجموع مساحة سطح منطقة الدراسة .

وللمراوح الفيضية اهمية اقتصادية كبيرة فى الاقاليم الجافة فعند هوامشها تتوفر عيون الماء ، أو يسهل الحصول على الماء بدق الابار ، وسبب ذلك ان لديها القدرة على الاحتفاظ بالمياه المنحدرة إليها من منطقة حوض التصريف نظراً للنفاذية الشديدة لرواسبها وتزيد أهمية العيون



من: Lobeck, 1939

(شكل ١)

المرحلة المختلفة في تطور مروحة فيضية

- الدالات المروحية الجافة: Fan delta

تأخذ الدالات المروحية الجافة التي تصب وديانها في البحر الأحمر نفس خصائص وشكل المراوح الفيضية الداخلية لأنها تمتد فوق البدمونت Piedmont على هيئة مرواح فيضية تتعدى إلى البحر في صورة دلتا جافة مروحية الشكل كما في دلتا وادي كراف والتي تشبه إلى حد كبير دلتا وادي النيل مع الفارق في ظروف التكوين .

وتجمع دلتا وادي كراف الخصائص العامة للمروحة الفيضية ، والسمات العامة تحت المائية للدلتا وهي أكثر تصنيفاً في رواسبها عن المراوح الفيضية الداخلية

سهول البجادا او البهادا : Bahadas

تعتبر سهول البهادا إحدى الأشكال البارزة التي تميز نهايات معظم الأودية الجافة حيث تنتهي بمراوح فيضية أو دالات فيضية مروحية وحيث تندمج هذه المراوح الفيضية وتلتحم ببعضها تكون نطاق يعرف بالبهادا أو البجادا Bahada Belt خصوصاً على ساحل البحر الأحمر ، ويتميز سطح البهادا بصفة عامة بأنه مقعر الشكل ، وتتراوح درجة انحدار سطح السهل بين صفر - ٦ درجات، كما يتميز نظام التصريف للودية على سطح البهادا بأنه من النوع المضفر ويتحول بالقرب من أطرافها إلى النمط الشعاعي والاصبعي وتبدو قنوات مجاري المراوح الفيضية التي تتكون في سهل البهادا رأسية الجوانب وارتفاعها حوالي نصف المتر ، وتتكون من مواد خشنة مائلة إلى الاستدارة، مختلطة بمواد ناعمة .

سهول شبه البلايا: Semi playa

ترمز كلمة بلايا Playa إلى السواحل المستنقعية . وتتمثل سهول شبه البلايا بالمناطق الحوضية المستوية السطح ، وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبه البولسن) والنوع الموجود في المنطقة قيد الدراسة يعتبر من البلايا الجافة التي تبخر ماؤها باستثناء أثناء فترات السيول حيث تتحول إلى بلايا رطبة في فصل الشتاء ، لأنها سرعان ماتجف أو تتسرب المياه . وتعتبر أرضية شبه البلايا فرشاة ارسابية طينية غرينية صلبة ، وهي أشد الأراضي استواء في المنطقة قيد الدراسة إذ لا تزيد درجة انحدارها عن درجة واحدة.

شكل (3 - ٨) صورة فضائية لدلتا وادي كراف المروحية الشكل



وتظهر بلالیا منطقة الدراسة وقد امتدت امتداداً واسعاً مجاورة للمسطحات والسهول الصحراوية من جهة الحافات الجبلية وعند أقدم السفوح الجبلية من جهة أخرى بحيث تظهر أسفل منطقة البهادا ، وقد ترتبط بنهايات المراوح الفيضية كما فى البلالیا الرئيسة الكبيرة بالمنطقة. (شكل ٣ /) وقد ميز جايجر البلالیا الجافة بانها صلصالية خالية من الاملاح وان كان ستون قد ذكر بان هناك نوعان من البلالیا حسب قوام الرواسب الاول هو البلالیا طينية والنوع الثانى هو البلالیا الصلصالية . (Synder , 1975) .

المظاهر الجيومورفولوجية المرتبطة بسهول شبة البلالیا (السبخات) :

١- التشققات الطينية :

تنتج بفعل تتابع عمليتى الترطيب والتجفيف ، بحيث تتم عملية الترطيب Wetting لسطح التربة بواسطة الامطار والندى الليلي ، فى حين تحدث عملية التجفيف فى فترة انقطاع المطر ، حيث يساعد ارتفاع درجة الحرارة على أنتزاع جزيئات الماء من التربة مما يسبب انكماشها وتقلصها ، وبالتالي تتشقق التربة على شكل مضلعات او بلاطات ، تفصل بينها شبكة من الشقوق وفق نظام Polygonal متعدد الزوايا والاضلاع .

وتنتشر ظاهرة الاشكال المضلعة (الرباعية والخماسية والسداسية) عند هوامش السبخة وخصوصاً فى دلتا وادى كراف لغناها بعناصر الطين ويتراوح ضلع البلاطات بين ٢٠ - ٢٥ سم اما سمك الطبقة فلا يتجاوز ٥ سم فى حين يتراوح اتساع الشق بين ١-٢ سم ، ويستمر وجود المضلعات فى المنطقة خلال فصلى الشتاء والربيع ، فى حين تزال بفعل الرياح خلال فصل الصيف الجاف .

ويعتمد تفسير ظاهرة البلاطات متعددة الاضلاع على مفهوم تحرير الضغط باتجاه اضعف النقاط ، بحيث تؤدي عملية الترطيب إلى زيادة حجم معادن الطين وبالتالي تمددها ، ولما كان السطح هو اضعف المناطق ، فإن سطح التربة يتخذ شكل تقنيات طينية وفى فترة التجفيف فإن الطين سينكمش وتشكل شقوقاً أولية ، ماثلت أن تتطور وتتسع مع تكرار عملية الترطيب والتجفيف .

والجدير بالذكر ان تحرير الضغوط يتم باتجاه الشقوق عوضاً من السطح ، بحيث تتمدد معادن الطين فيتم تفريغ الضغط الناتج عن التمدد باتجاه حواف البلاطات ، وفى الوقت نفسه نجد ان هذه



شكل (٩ - ٣) التشققات الطينية نتيجة الارساب الفيضي

الحواف تشهد دفعا ميكانيكيا فى الطبقة الادنى ، التى تتمدد معادن الطين فيها بعد تسرب المياه إليها من الشقوق ، فتتمدد على شكل انبتقات طينية لدنة تدفع بحواف البلاطة العليا نحو السطح (Show & Thomas (1989) .

تساعد عملية الانكماش فى اتخاذ المضلع او البلاطة شكل الصحن او الطبق ذى الحواف المرفوعة عن سطح الارض المقعر الملتصق به . شكل رقم (٣ - ٩)

تبدأ عملية التجفيف من الحواف لان السطح المتعرض لاشعة الشمس فيها اكبر من وسط البلاطة إضافة إلى تعرضها للرياح الجافة ، هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فإن وسط البلاطة يكون اكثر التصاقا بالطبقة الادنى المحتفظة برطوبتها ، مما يجعله أكثر رطوبة ، كما ان شكل البلاطة يدفع بجزئيات الماء من الحواف باتجاه مركز المنخفض وذلك بفعل عملية الجاذبية .

ما سبق يعنى ان عمليات الازالة بفعل الرياح تبدأ من الحواف باتجاه الوسط فى حالة سيطرة ظروف الجفاف على المنطقة .

الخلاصة :

- تعتبر ظاهرات الترسيب أكثر انتشاراً من أشكال النحت .
- تغطي الرمال المترسبة من الرياح ٥% من مساحة السهل الساحلى ، معظم الرمال على السهل الساحلى ناعمة إلى متوسطة الحجم ويتأرجح تصنيفها بين المتوسط والجيد .
- تعد ظاهرة الكثبان الرملية الطولية (الحبال) من الظاهرات الفريدة بالصحراء الشرقية المصرية .
- النباك هى الشكل الرسوبى الهوائى السائد على السهل الساحلى بالمنطقة .
- تمثل الفرشات الرملية وما عليها من نيم الرمال أحد أشكال الترسيب الأخرى بالمنطقة .
- تعد المرواح الفيضية من أبرز أشكال الترسيب المائى على السهل الساحلى للبحر الأحمر بمنطقة الدراسة .
- تعتبر سهول السبهادا من الأشكال البارزة التى تميز نهايات معظم الأودية الجافة حيث تنتهى بمرواح فيضية او دالات فيضية مروحية
- تتمثل سهول شبة البلايا بالمناطق الحوضية المستوية السطح ، وهى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبة البولسن) .
- التشققات الطنية من المظاهر الجيومورفولوجية المرتبطة بسهول شبة البلايا (السبخات) .

الفصل الرابع

شبكة التصريف المائي بالمنطقة

اولاً : الملامح الرئيسية لاهواض المنطقة مرتبة
من الشمال إلى الجنوب

ثانياً : دراسة الاحواض وشبكات تصريفها

ثالثاً : دراسة الاحواض وشبكات تصريفها

شبكة التصريف المائي بالمنطقة

مقدمة :

يقصد بشبكة التصريف الاودية ومجموعة روافدها التي تصنع بتجمعها حوضا . ويتناول هذا الفصل دراسة أحواض التصريف وشبكاتها لعشرين واديا بالمنطقة مرتبة من الشمال إلى الجنوب. وجميع الاودية تتبع من جبال البحر الاحمر والتلال الاقل ارتفاعا في الغرب وتجرى شرقا لتصب في البحر الاحمر. وتهدف دراسة شبكة التصريف إلى الوقوف على بعض خصائص الشكل والمرحلة والعوامل المؤثرة في كل حوض على حدة .

ولتغطية شبكة التصريف المائي للمنطقة ، اعتمد على الخرائط الطبوغرافية وهي بمقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠٠ ، وصور القمر الصناعي بمقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠٠ وذلك حتى يمكن الربط بين الظاهرات التي تمثلها الصور ومواقعها الاصلية على الخريطة .

وكان الاعتماد على صور القمر الصناعي في استخراج البيانات الخاصة بشبكة التصريف لتغطية النقص في الخرائط ذات المقياس المناسب لمنطقة الدراسة ، تمشيا مع طبيعة المنطقة بصفة عامة . فمن المعروف ان المناطق الجبلية، ومنها منطقة الدراسة ، تتحدر منها كثير من الاودية التي لا يمكن تمثيلها على الخرائط الطبوغرافية مهما كبر مقياس رسمها ، وذلك لعدم كفاية المسافة الخطية داخل الخريطة . مما لايسمح بتوضيح وتمثيل كافة الروافد داخل الحوض الواحد ، ولذا قد لا يظهر على الخريطة سوى روافد الرتبة الثالثة أو الثانية على الأكثر . في حين أن استخدام صور القمر الصناعي ذات المقياس المناسب من شأنه ان يعطي الفرصة لتمثيل معظم الروافد ذات الرتب الدنيا ، ولذا فإنه من الأفضل الاعتماد على صور القمر الصناعي في استخراج البيانات الخاصة بالتحليل المورفومتري بدلا من الخريطة الطبوغرافية حتى ولو اتحد المقياس .

أولاً : الملامح الرئيسية لاهواض المنطقة مرتبة من الشمال إلى الجنوب :

١- حوض وادى سفيرة :

ينبع الوادى الرئيسى من جبل كربيائى Jabal Korbai حيث تنحدر منابعه صخور الميتاجابرو - الميتاديوريت عند ارتفاع ١٠٩٠ متر فوق سطح البحر ثم ينساب نحو المصب حتى يصل إلى سهل ساحلى متسع من الفرشات الرملية به تلال بركانية متناثرة. يصب الوادى إلى الشمال من مرسى أبو سوما Marsa Abu Suma يوجد بالحوض بير الحصى Bir el - Hasa (شكل ٤- ١)

٢- حوض وادى شعب :

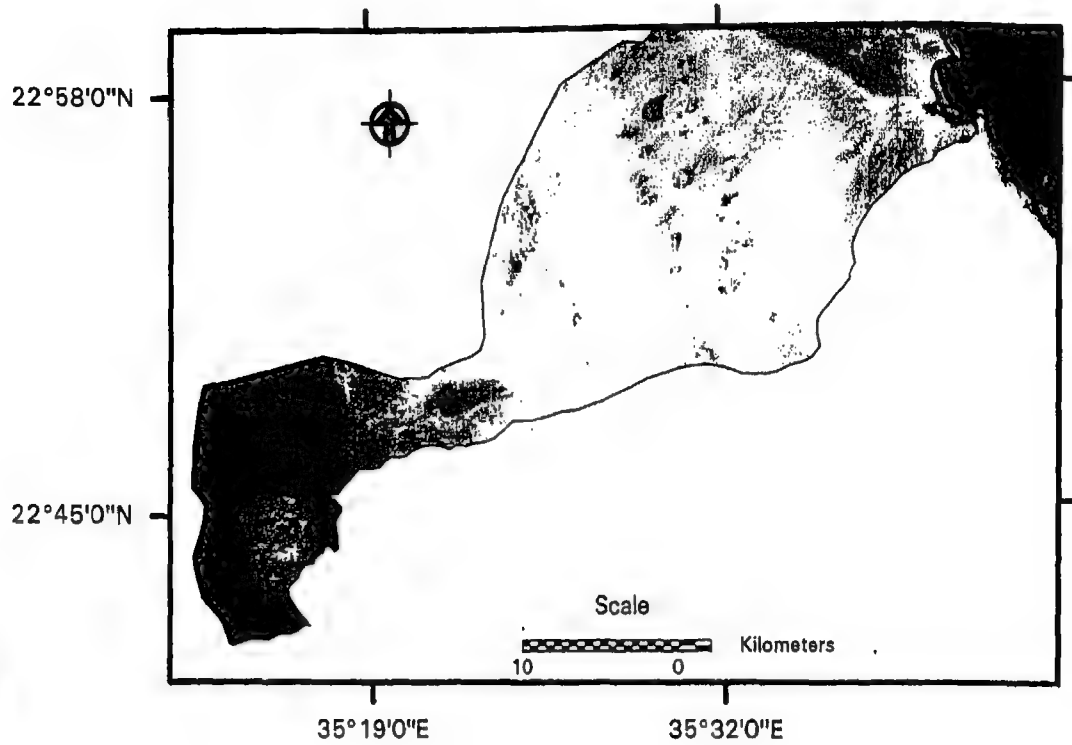
ينبع وديانه من كتلة جبل الجرف Jabal Garf (١٤٢٠ متر) حيث تنحدر فى صخور السربنتين ، ويستجى الوادى الرئيسى ليصب فى البحر عند خط عرض ٢٢°٥٢ شمال مرسى شعب . ومن روافد وادى شعب وادى راداد Wadi Radad والذى يرتبط بوادى شعب بالقرب من بير منجية Bir Meneiga ، وادى شلال الشرقى Wadi Shellel el- shraqi والذى تنحدر فروع من المنطقة الجبلية ما بين بير مقور Bir Muqur وبير دقديب Bir Diqdib ، وادى مقور الذى تنحدر منابعه من جبل مقور Jabal Muqur وادى بنتا Wadi Baaneit الذى ينبع من الجهة الشرقية لجبل مقور و يوجد بالحوض بير مقور . (شكل ٤- ٢)

٣- حوض وادى ابب :

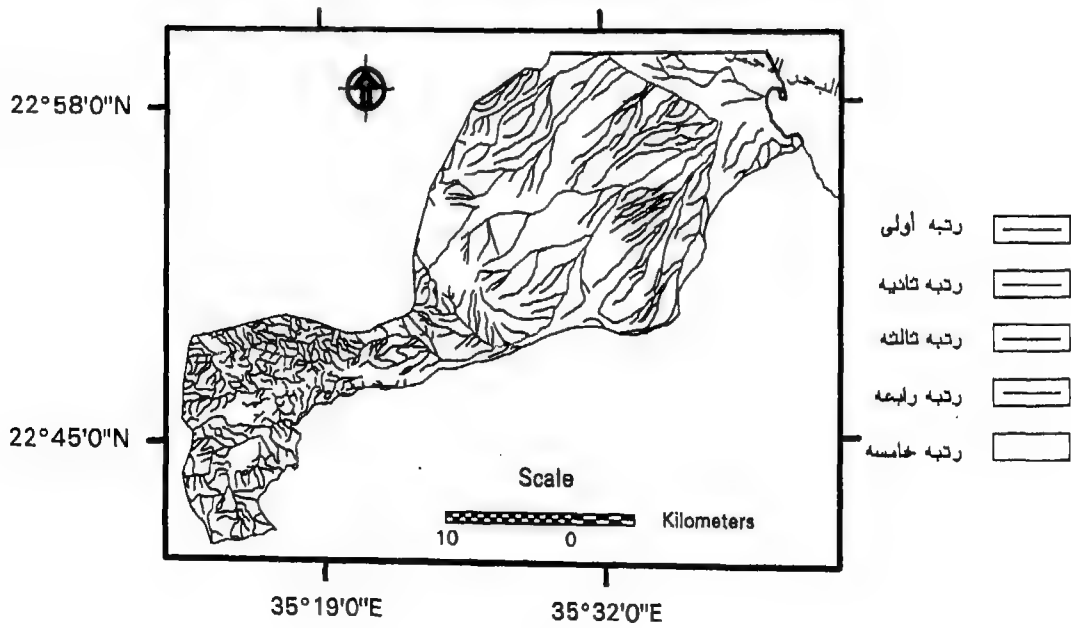
يعد وادى ابب احد اكبر الاودية التى تصب فى البحر الاحمر وتبلغ مساحة حوضه ١٩٨٨ كم^٢ ويقع جنوب مدينة الشلاتين ويبلغ طوله ٩١ كم ، وله تفرعات طويلة شبه متوازية ذات مجارى واسعة ، اما الروافد القصيرة فهى قليلة وضعيفة الكثافة بسبب كثرة الشقوق بصخور الحوض مما يسهل تسرب مياه السيول خلالها وبذلك يمكن اعتبار هذه الصخور خزانات مياه، خاصة مع إنتشار العديد من الصدوع التى تعترض بعض المجارى الوديانية .

وتغطى صخور القاعدة الجزء الاكبر من مساحة الحوض، وهى تتكون من صخور جرانيتية ومتحولة منها السربنتين والنيس والصخور البركانية ، اما الغطاء الرسوبى فيغطى حوالى ٢٠ % من مساحة الحوض ، وتتركز فى الجزء الشرقى منه وتتكون اساساً من الصخور الرملية . والجزء الشمالى من الحوض حيث تغطى الرواسب الحديثة جزء كبيراً من الحوض تاخذ

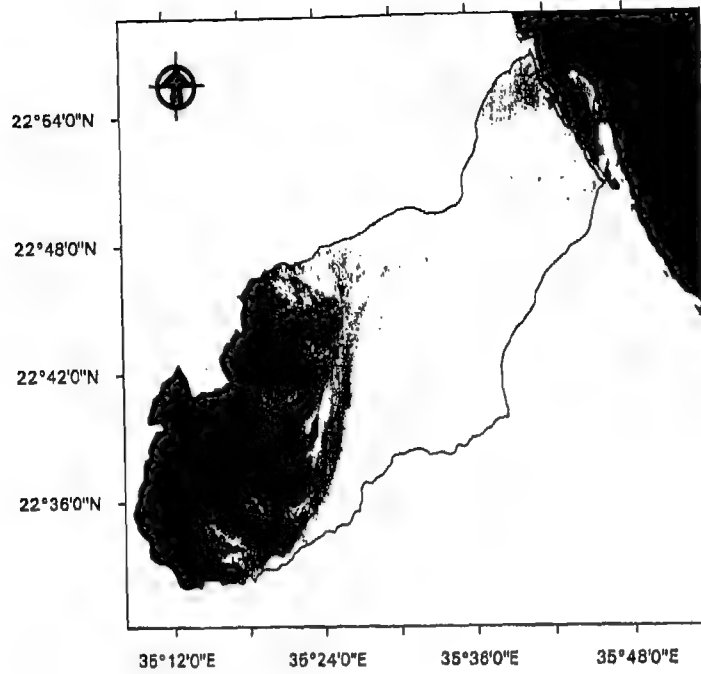
شكل (١ - ٤) صورة من بيانات القمر الصناعي الامريكي لحوض وادى غيره



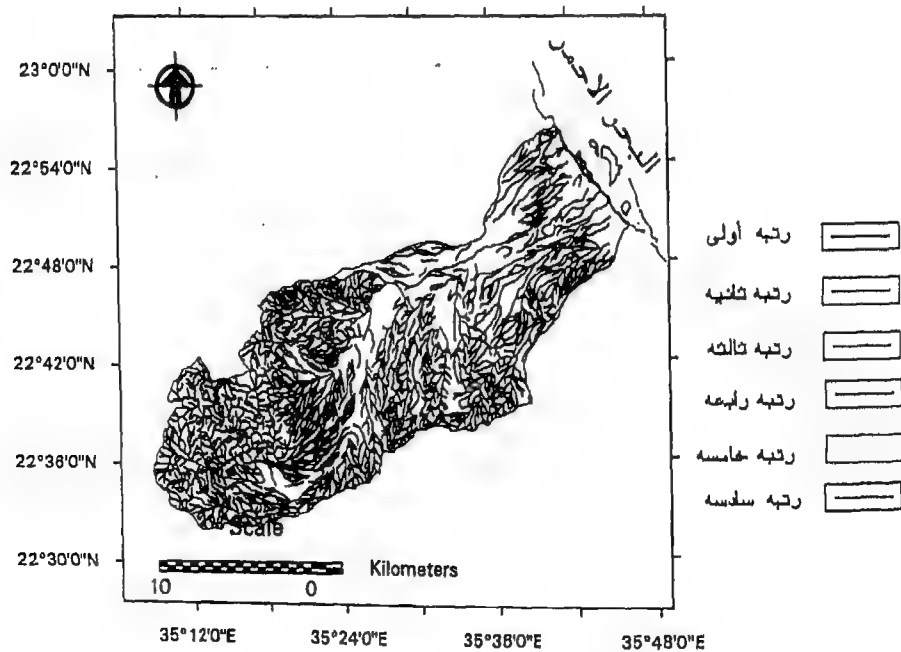
شكل (١ - ٤) شبكه الصرف لحوض وادى سفيره



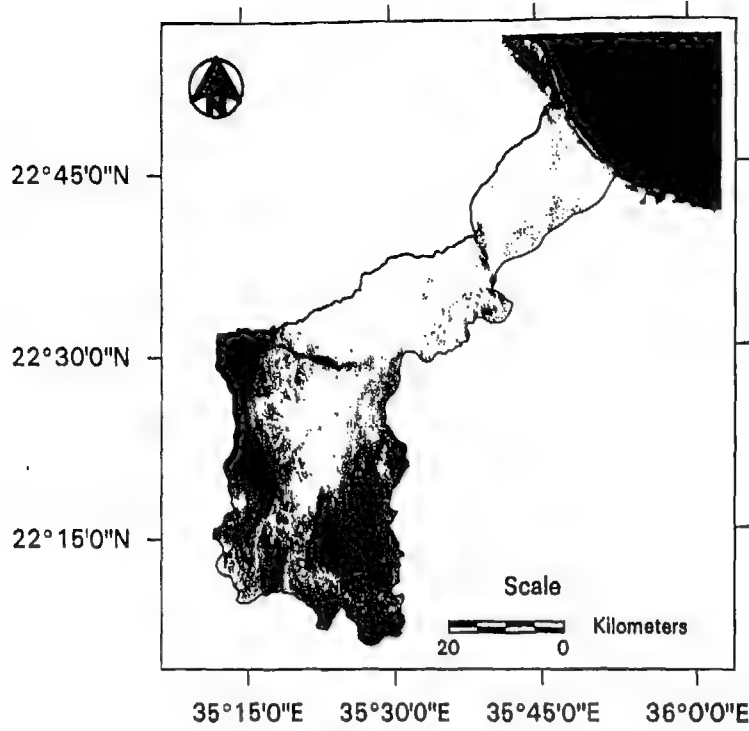
شكل (٤ - ٢) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي شعب



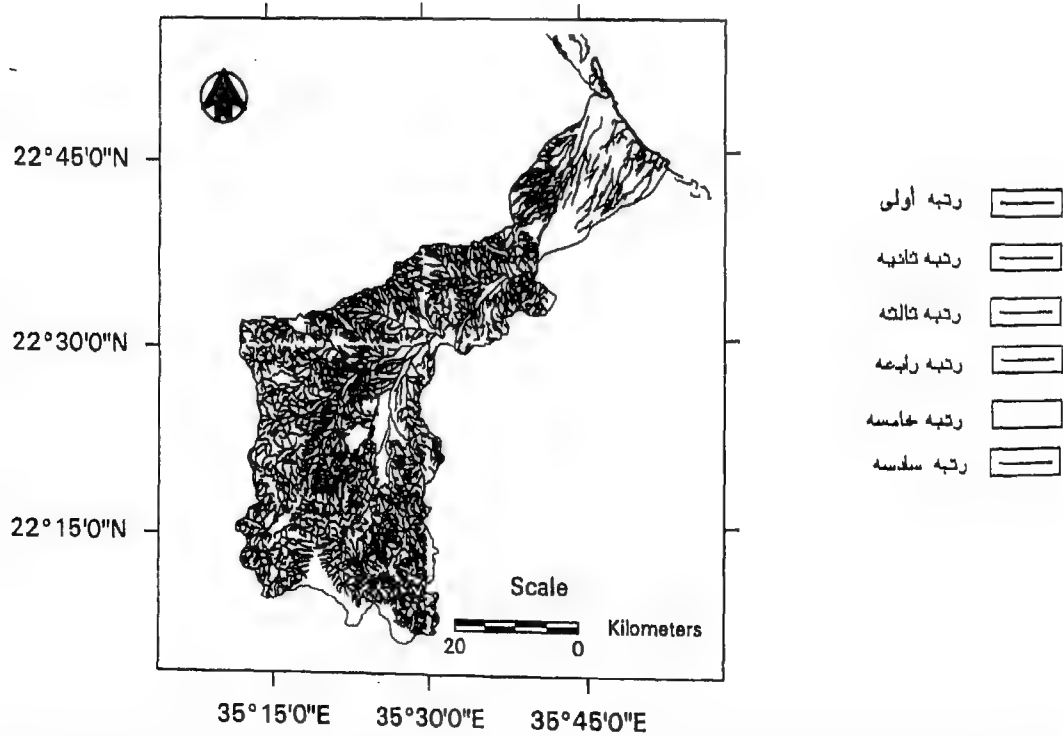
شبكة الصرف لحوض وادي شعب



شكل (٣ - ٤) صورة من بيانات القمر الصناعي الامريكي لحوض وادي ابيب



شكل (٣ - ٤) شبكة الصرف لحوض وادي ابيب



التفرعات الوديانية الشكل الشجرى الواسع والشكل المتوازي ولها مجرى واسع وضحل ، اما الجزء الجنوبى والغربى للحوض فان المجارى الوديانية تاخذ الشكل المتعامد والمتوازي كما تجرى بعض الاودية خلال الحدود الفاصلة بين الوحدات الصخرية . (شكل ٤-٣)

٤- حوض وادى ميسه :

ينبع وادى ميسه من صخور الافوليت - ميتاجابرو المكونة لجبل هيدل - اويب- ميسه Hadal aweib Meisah ليصب فى البحر الاحمر عند خط عرض ٢٥ ٢٢ شمالا . تتكون شبكة التصريف لوادى ميسه من ثلاثة روافد رئيسه هى Wadi Sarobaiya و Wadi Awitt و الرافد الجنوبى Wadi Laswid . يوجد بالحوض بير ميسه Bir Meisah وبير بيشيتيت Bir Bishtit ، يبلغ طول الوادى ٦٦,٤ كم ومساحة الحوض حوالى ١٦٤٢ كم^٢

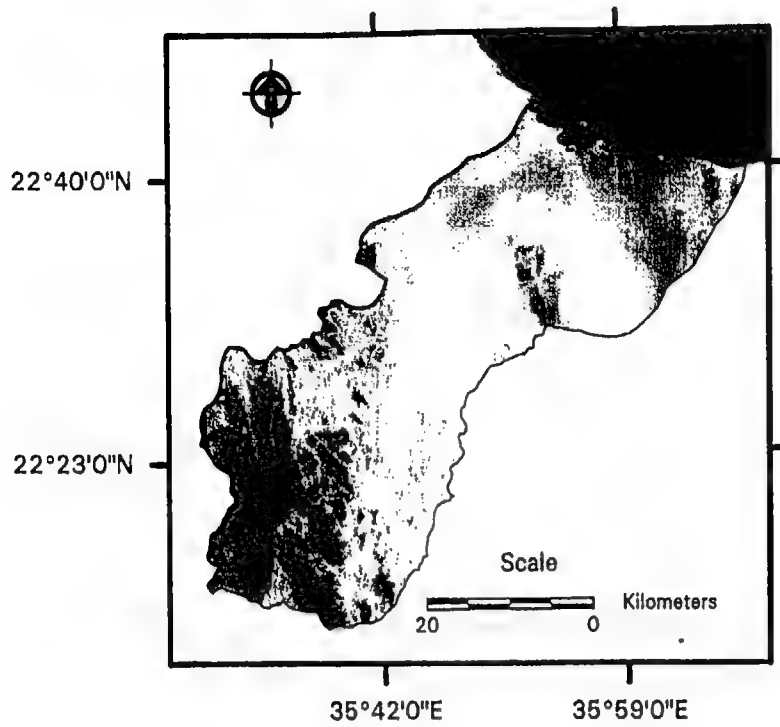
وتغطى معظم مساحة هذا الحوض بالرواسب الوديانية المكونة من الرمال الناعمة وكذلك الرمال المختلطة بالحصى ، اما مناطق المرتفعات فيغلب عليها صخور الميتاجابرو ، وينحدر مسار الوادى بمعدل ٨ م / كم . (شكل ٤-٤) .

٥- حوض وادى الدريرة :

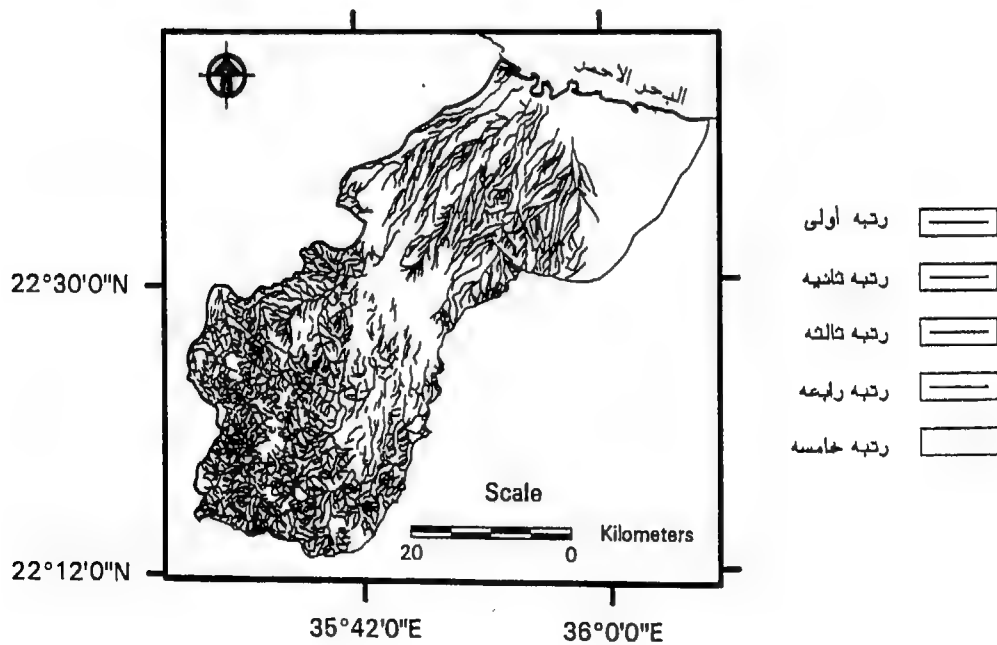
يقع حوض وادى الدريرة فى الجزء الجنوبى الغربى فيما بين خطى طول ٤٦ ٣٥ - ٢٢ ٣٦ وخطى عرض ٢٠ ٢٢ - ٣١ ٢٢ ويبلغ طوله ٨٨,٤٢ كم ومساحته حوالى ٩٢٢ كم^٢ . ويتكون المجرى المائى الرئيسى من جزئين ينبع الشمالى منهما من المرتفعات المتوسطة بمنطقة جبل انكليدة ويتمثل بوادى الدريرة والذى يأخذ مساره من الغرب إلى الشرق ثم ينحرف إلى الشمال الشرقى ناحية الساحل وينبع الجزء الثانى من مرتفعات أداتلوب ادارا عند منسوب حوالى ٣٨٥ م فوق مستوى سطح البحر فى الجنوب ويتجه شمالاً ثم شمال شرق ليلتقى بالجزء الاول لوادى الدريرة المتجه شرقاً ليكونا المجرى الرئيسى الذى ينحدر فى اتجاه الشمال بمجرى متسع ضحل جداً يختلف ويطمس بالرمال والحصى التى تغطى منطقة المصب .

وتغطى معظم مساحة هذا الحوض بالرواسب الوديانية المكونة من الطمى والرمال الناعمة وكذلك الرمال المختلطة بالحصى ، اما مناطق المنابع عند مرتفعات انكليدة وجبل ادتلوب ادارا فيغلب فيها الصخور النارية السحيقيه والبركانية المتحولة مكونة تلالا متوسطة إلى قليلة الارتفاع . ويحكم مسار الجزء الجنوبى من المجرى المائى صدع رئيسى فى صخور القاعدة.

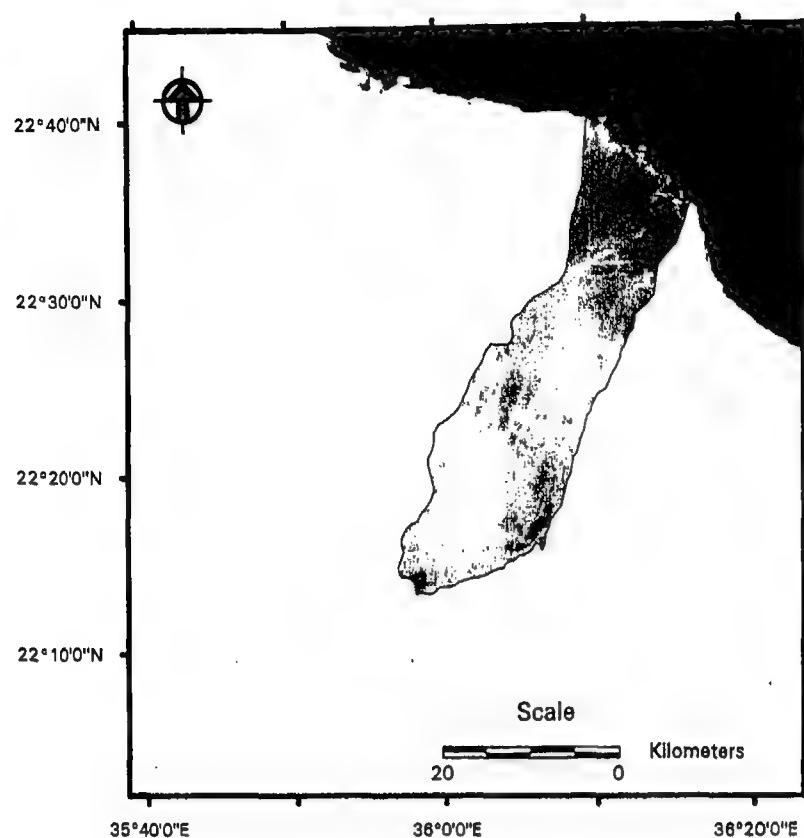
شكل (٤ - ٤) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي ميسه



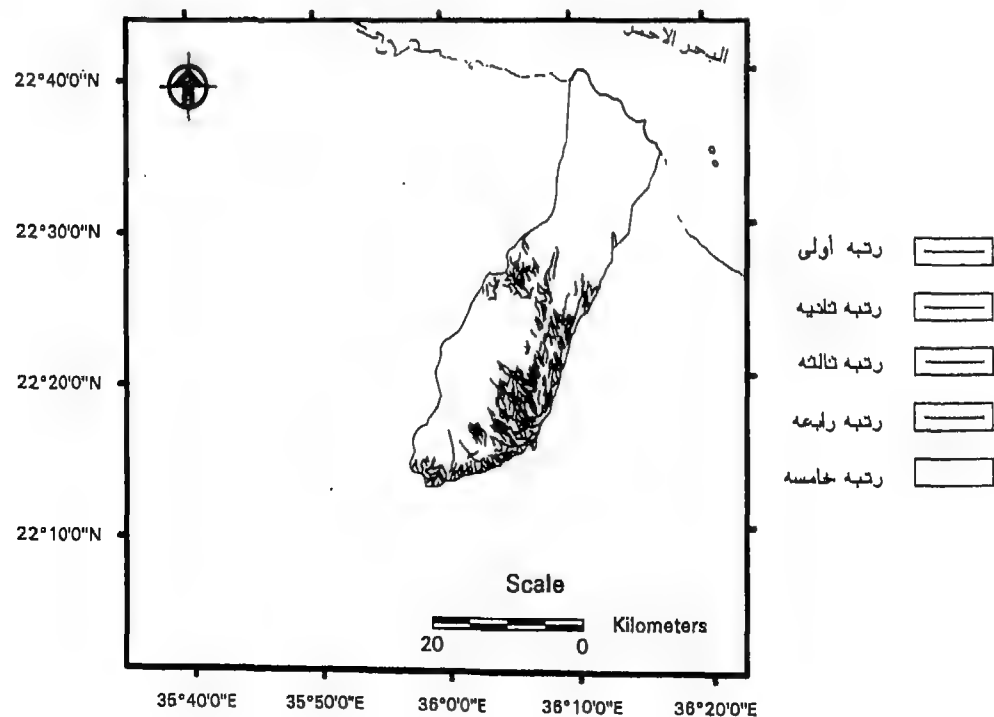
شكل (٤ - ٤) شبكة الصرف لحوض وادي ميسه



شكل (٤ - هـ) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي الدريه



شكل (٤ - هـ) شبكة الصرف لحوض وادي الدريه



وينحدر هذا المسار بمعدل ٢٧م/كم فى المتوسط فى المسافة من جبل اوسينى حتى التقاؤه بوادى الدريرة وبمعدل ٢٣,٧ م /كم فى الجزء الشمالى وهو وادى الدريرة الرئيسى .

ويعتبر حوض وادى الدريرة من النوع المستطيل ، وتشير هذه الاستطالة إلى تضاريس حوضية بسيطة كما ان معدل تسرب المياه الساقطة عليه كبير نتيجة للظواهر الطبيعية التالية :

- قلة إنحدار السطح بصفة عامة حيث لا تتعدى درجة الانحدار العام ١,٥ فى منطقة المنابع الجبلية وتقل عن ذلك ٠,٢ بالقرب من المصب وتتعدم تماماً عند نهايات الوادى فى السهل الساحلى

- وجود الرواسب الوديانية المكونة من الرمال المختلطة بالحصى وهى رواسب عالية النفاذية والمسامية

- تشقق وتهشم الصخور النارية الاصل فى مناطق المنبع بدرجة كبيرة . (شكل ٤-٥)

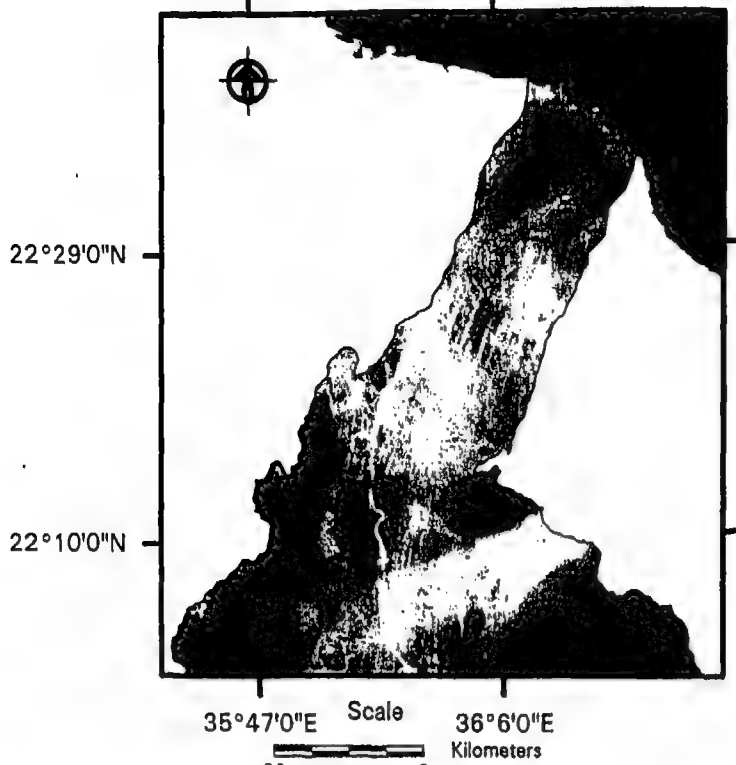
٦- حوض وادى كراف

يخترق الوادى الرئيسى لهذا الحوض الجزء الشمالى الشرقى من افريقيا وينبع من الاراضى السودانية من مرتفعات صخور القاعدة بدءاً من خط عرض ٢٠ تقريباً ويبلغ طوله ٣٠٠ كم بالأراضى السودانية و المصرية وباقى المجرى الرئيسى بطول حوالى ٢٠٠ كم بالأراضى السودانية وباقى المجرى الرئيسى بطول حوالى ١٠٠ كم داخل الاراضى المصرية .

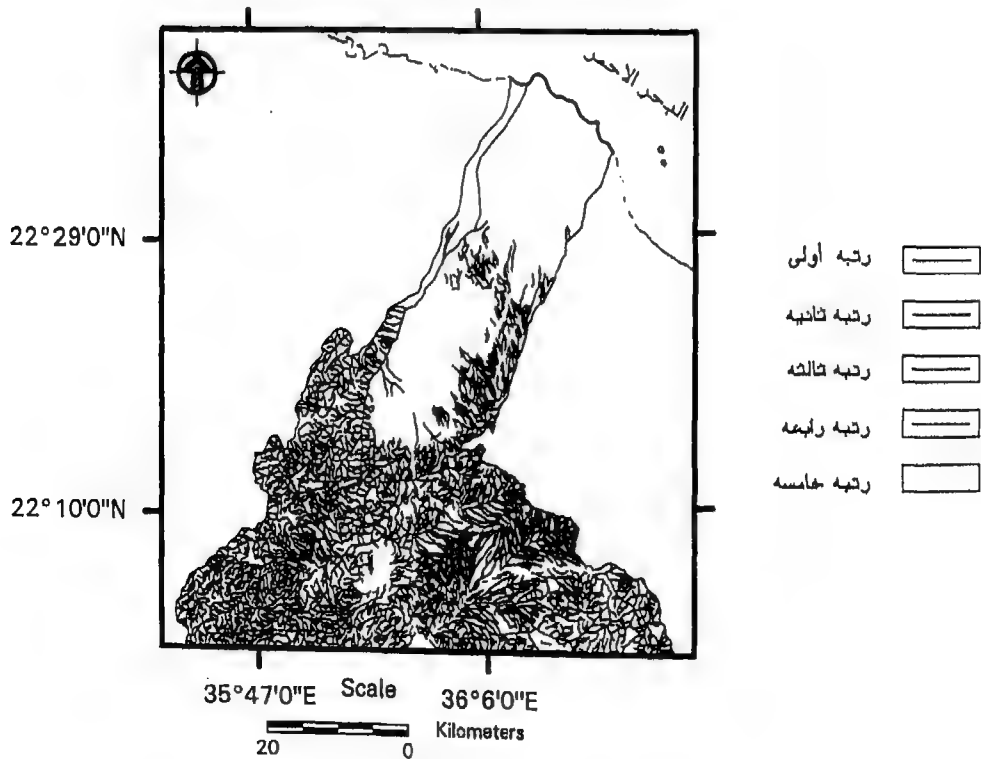
ويبلغ منسوب المرتفعات فى منطقه المنبع حوالى ٩٠٠م فوق مستوى سطح البحر وتندرج المناسب فى الانخفاض لتصل إلى حوالى ٤٩٠م عند جبل بلتيده داخل الحدود المصرية ثم حوالى ٣٦٠م عند جبل تشوشى تبوكى وبذلك فان درجات انحدار المجرى الرئيسى تختلف بدرجة كبيرة خلال مساره الطويل . وتبلغ مساحة حوض التصريف حوالى ٣٦٠٠ كم^٢ ويسير فى منتصفه تقريباً المجرى الرئيسى مخترقاً فى بعض الاجزاء نطاقات صدوع سهلت من نشاط عوامل التجوية لخلق المسار الذى يتعامد عليه روافد طويلة ذات نمط متوازى يعكس التراكيب التكتونية وطبيعة صخور القاعدة التى تخترقها الروافد .

وتتوقف كمية المياه التى تنساب فى شبكة التصريف المغذية للحوض على معدل سقوط الامطار الموسمية الذى يختلف من منطقة إلى أخرى، ولكنه يزيد فى الاجزاء الجنوبية عن الشمالية. ونظراً لوجود المصب داخل الاراضى المصرية فان جزءاً كبيراً من المياه الساقطة على الحوض يمكن ان تصل إليها .

شكل (٦-٤) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي كراف



شكل () شبكة الصرف لحوض وادي كراف



وتبلغ مساحة الحوض داخل الحدود المصرية حوالى ٢٣٥٨ كم^٢ تختلف فيها التضاريس الحوضية بين شديدة ومتوسطة ، وتشكل المحقونات الصهارية والبركانيات المتحولة نسبة كبيرة من الوحدات الصخرية المكونة لهذا الحوض، وتؤثر طبيعة هذه الصخور مع التراكيب التكتونية من صدوع وغيرها على انماط شبكة التصريف التى يغلب عليها النمط المتوازى . وتزداد المجارى المائية نسبياً على الجانب الغربى للمجرى . (شكل ٤-٦) .

٧- حوض وادى دعيب :

ينحصر فيما بين خطى طول ٣٦ ٥ - ٣٦ ١٣ وخطى عرض ٢٢ ١٣ - ٢٢ ٢٦ ويتدرج منسوب الحوض من حوالى ٦٠ متراً عند بدايته الجنوبية بسلسلة جبال صول حامد إلى حوالى ٥٠ متراً عند فتحته بالسهل الساحلى فى الشمال . ويتوسط الحوض تقريباً المجرى الرئيسى بشكل غير منتظم الاتساع والعمق نظراً لاختلاف طبيعة الصخور التى يخترقها . ويبلغ أقصى اتساع له ١٢,٧ كم فى اجزاء الحوض المغطاه بالرواسب الفتاتية المفككة من حصى ورمال والتى تتميز بنفاذيتها العالية وسرعة تسرب المياه خلالها ، اما الاجزاء الجنوبية المكونة من صخور القاعدة الصلبة الصماء فيكون المجرى فيها اقل اتساعاً واقل عمقاً . يصب الوادى فى السهل الرملى حيث تتسرب المياه دون الوصول إلى البحر بحوالى ٧ كم . ويسود بشبكة التصريف فى الحوض النمط المتوازى وشبه المتوازى .

٨- وادى باشويا :

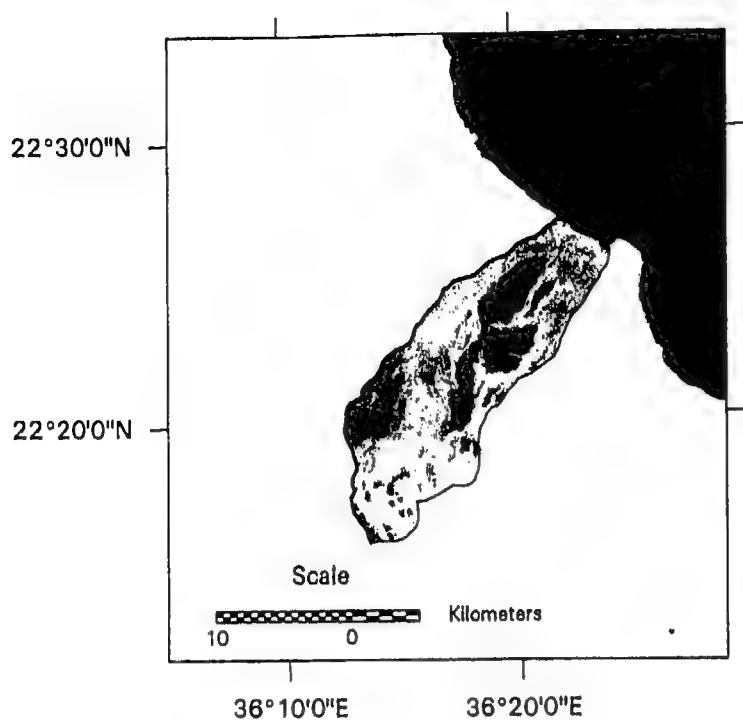
ينحصر حوض تصريف وادى باشويا بين خطى طول ٣٦ ١٣ - ٣٦ ٢٣ شرقاً وخطى عرض ٢٢ ١٧ - ٢٢ ٢٧ شمالاً ويتكون وادى باشويا من مجرى مائى واسع غير منتظم وينبع المجرى الرئيسى من كتلة صخور القاعدة بالقرب من جبل مالوجريم فى الجنوب الغربى يمتد موازياً لخط تقسيم المياه الغربى وقريباً منه .

وتبلغ مساحة الحوض ١٨٤ كم^٢ ، طوله ٢٤,٨٧ كم (شكل ٤-٨) .

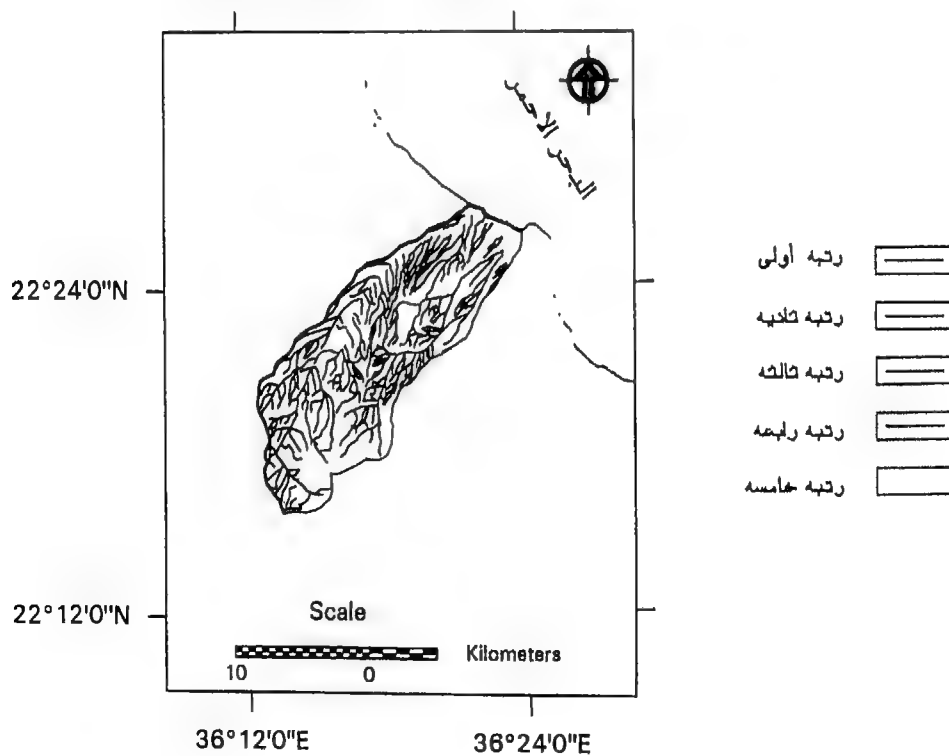
٩- حوض وادى يودر :

يمتد من المرتفعات الجبلية منساباً فى إتجاه الشمال غرب ، ومع بداية السهل المنبسط ينحنى شرقاً وينساب بوجه عام فى اتجاه شمال شرق نحو المصب . ويلتحم بالوادى الرئيسى أودية فرعية وخاصة من الناحية الشرقية تشمل وادى ام قيرات ، وادى أدراكنواب ووادى سيميت .

شكل (٤ - ٨) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي باشويا

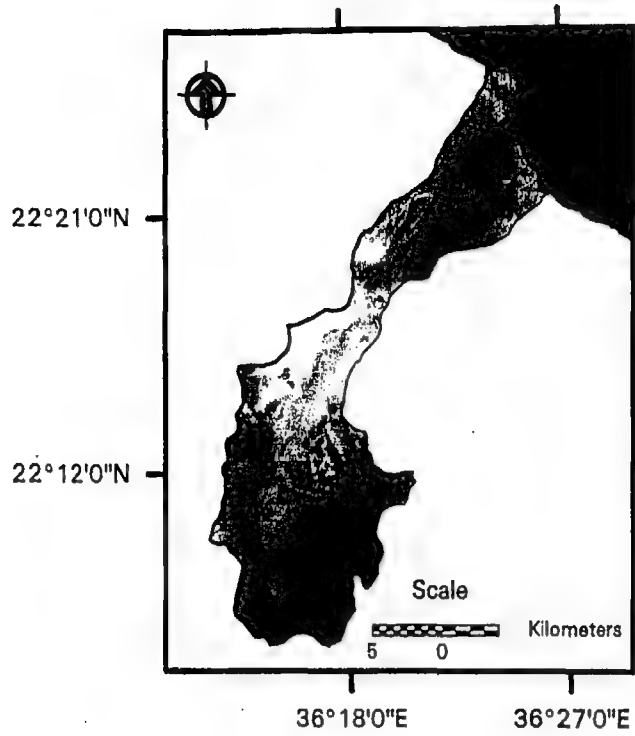


شكل (٤ - ٨) شبكة الصرف لحوض وادي باشويا

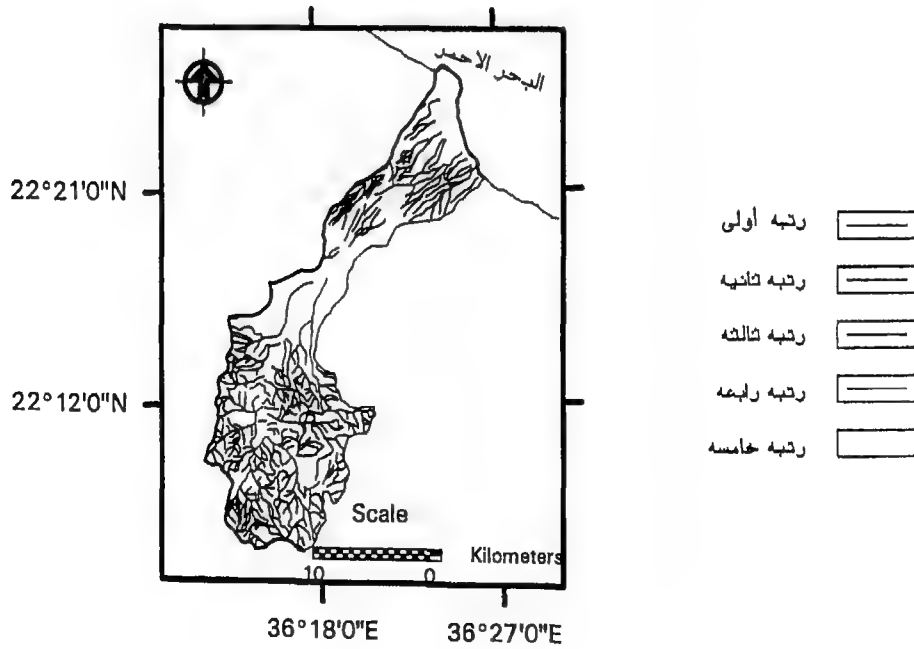


(٩٠٤)

شكل ٩-٤ صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي يودر



شكل () شبكة الصرف لحوض وادي يودر



وتكون الاودية الفرعية فى الغالب عميقة ذات جوانب محددة وشديدة الإنحدار عند المنابع العليا . وتتسع فى بعض الأحيان جوانب الوادى الرئيسى فى المنطقة الجبلية لتشغل مساحة واسعة منبسطة إلى حد ما تغطيها رواسب وديانية ويكون مسار الوادى فيها ضحلاً ومتسع الجوانب . ونظراً لطول المسافة السهلية فمن المعتقد ان جريان السيول فى شبكة الصرف السطحي لهذه المنطقة لايشكل مخاطر سيول على منطقة ابو رماد وشبكة الطرق الموصلة إليها حيث ان كميات كبيرة من المياه الجارية سوف تفقد اثناء الجريان السطحي عن طريق الارتشاح Infiltration . (شكل ٩-٤) .

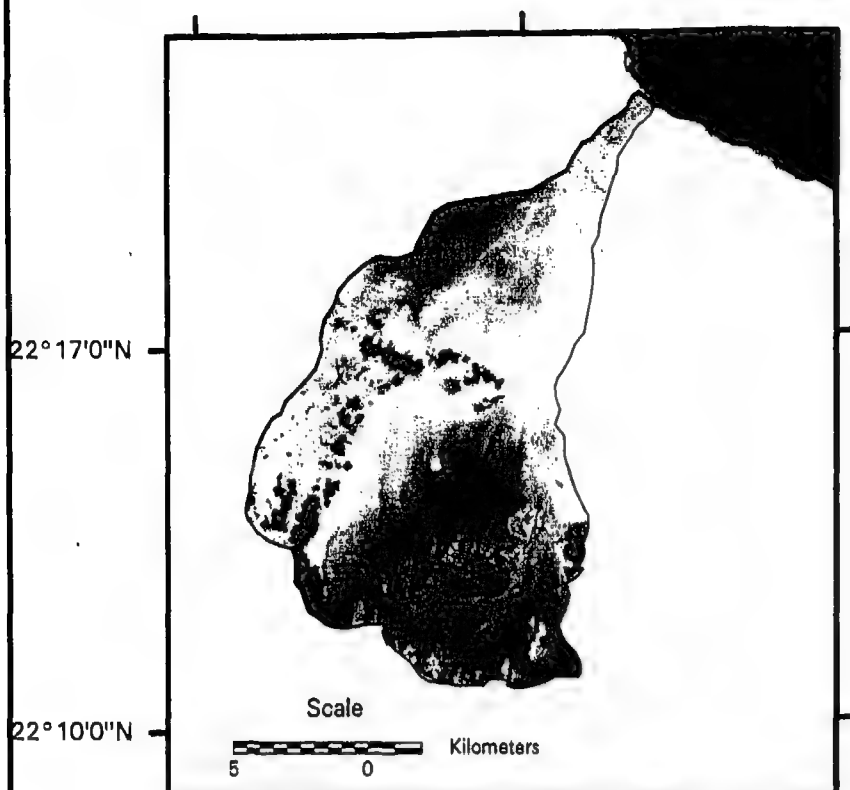
١٠- وادى عديب :

تتكون شبكة التصريف من عدة مجارى رئيسية واسعة ومتعرجة وهى وديان عديب وتى حمدا، وتختلف كثافة تفرعات الشبكة فى جنوب الوادى عنها فى الشمال ، حيث تزداد كثافتها ويرجع ذلك لوجود الوحدات الصخرية فى الجنوب من صخور القاعدة غير المنفذة ، ويسود النمط الشجيري بها . اما فى الجزء الشمالى فشبكة التصريف ذات تفرعات متوسطة الكثافة وتتكون من مجارى مائية ضحلة وطويلة. وتشير نتائج المسح الجيوفيزيقي بهيئة المساحة الجيولوجية ، (١٩٩٧) إلى وجد تقعر بسطح صخور القاعدة فى منتصف وادى يحيى داخل الحوض الامر الذى يؤدى الى بلوغ سمك الرواسب الوديانية من رمال وحصى إلى حوالى ١٠٠ متراً اما وادى عديب فتتراوح سمك الرواسب الوديانية من ٣٠ و ١٠٠ متراً كما تبين الدراسة وجود ذراعان من الصخور يحدهما وادى يحمت من الشمال ويحد الآخر وادى عديب من الجنوب يمنعان تسرب مياه الحوض للخارج كما يساعد الارتفاع الكبير لجبل علبة على تجميع كمية كبيرة من مياه الامطار، بالاضافة إلى المسامية العالية لصخره لتأثره بالعوامل التكتونية التى أثرت به بالصدوع والشقوق المتقاطعة. (شكل ١٠-٤) .

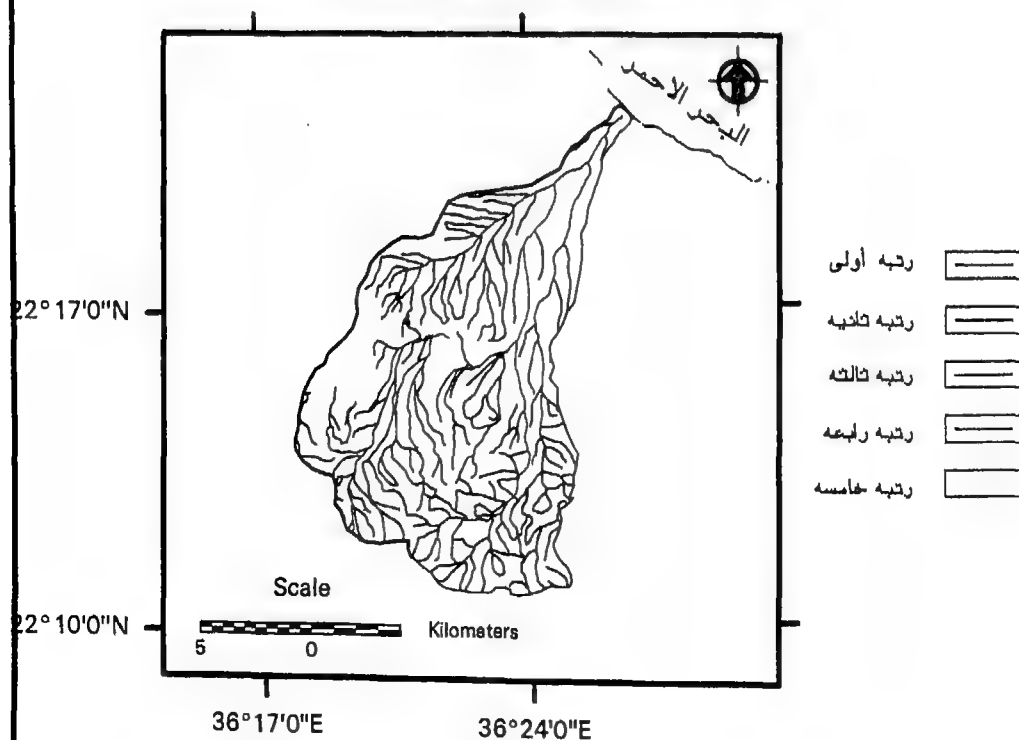
١١- حوض وادى اوتوميات :

ينحصر بين خطى طول ٣٦°٢٩ - ٣٦°٣٧ شرقاً وخطى عرض ٢٢°١٠ - ٢٢°١٦ شمالاً ويتمثل المجرى الرئيسى فى الحوض بفرعين يلتقيان بالقرب من المصب حيث تتكون المارواح الفيضية . وينبع الفرع الشمالى، وهو الاطول ، من جبل اووطة ويأخذ اغلب مساره موازياً للحافة الشمالية للحوض وبالقرب منها وتلتقى به شبكة تصريف ذات نمط شجيري من منطقة الملبع، اما الفرع الجنوبي فهو اقل طولاً وتتصل به روافد منابعه المنحدرة مع حوض

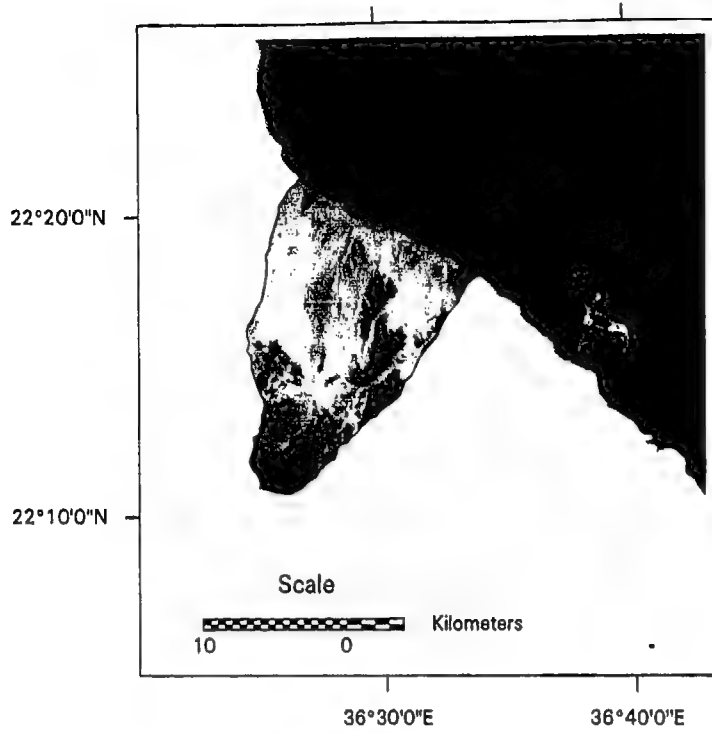
شكل (٤ - ١٠) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي عديب



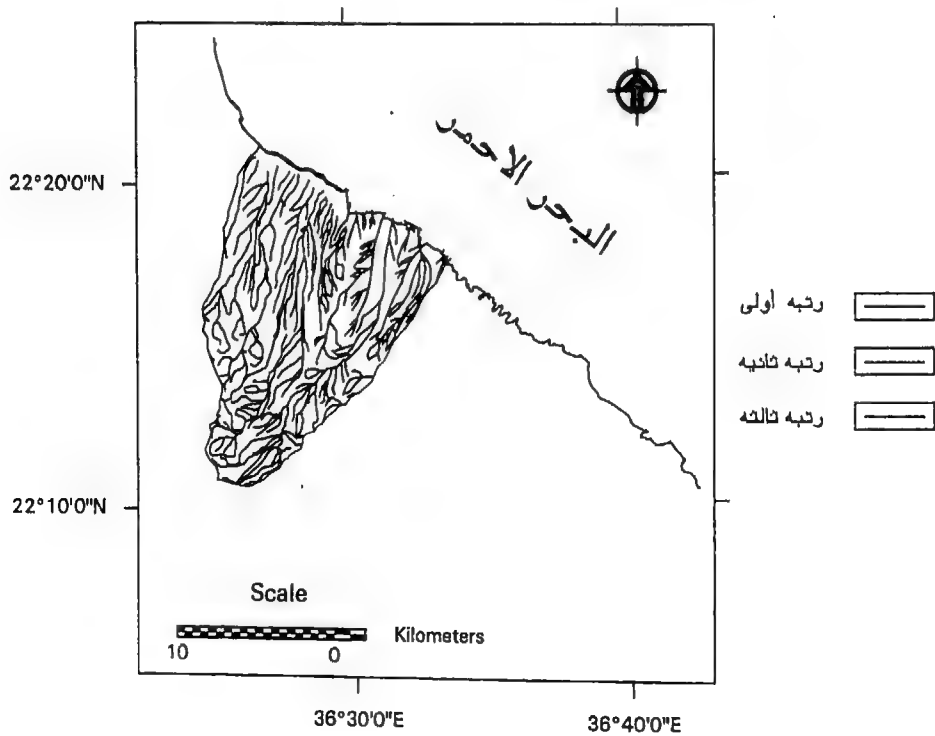
شكل (٤ - ١٠) شبكة الصرف لحوض وادي عديب



شكل (١١ - ١) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي أوتومتات



شكل (١١ - ٢) شبكة الصرف لحوض وادي أوتومتات



وادی میرکوان وهو شديد التعرج ويتصل به أغلب الروافد الطويلة ذات النمط المتوازي في السهل الساحلي .

وشبكة التصريف بالوادي قليلة الكثافة نتيجة لتكون اغلب مساحة الحوض من الرواسب الفتاتية المفككة عالية النفاذية . يصب وادي اوتميات في نطاق تجمع المراوح الفيضية مع الوديان الاخرى المجاورة له . وتبلغ مساحة الحوض حوالي ٣٥ كم^٢ . شكل (٤ - ١١) .

١٢- حوض وادي سرمتاي : Wadi Serimtai

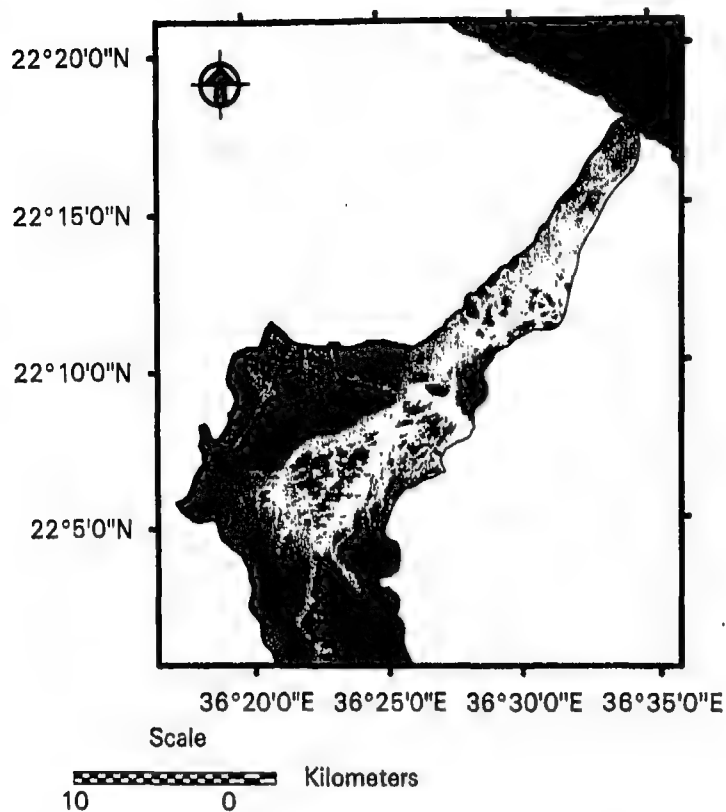
ينبع وادي سرمتاي من السودان ليقطع الحدود المصرية عند خط طول ٢٢ ٣٦ ق بين جبل حنقوف G. Hanquf وجبل شندادي G. Shendodai يدعى وادي ام سيال W. Um Seyal . يعبر تلال منخفضة مثل جبل اوسيراراب G.O Sir Eirab .

ويغذي الوادي من الجهة الشمالية الشرقية وينحصر وادي سرمتاي بين خطي طول ١٨-٣٦ و عرض ٢٢ ٠-٢٢ ١٨ . ويشترك مجرى وادي سرمتاي في مجموعة من المجاري الاخرى في تكوين مراوح فيضية في نطاق واحد بامتداد ٧ كم على ساحل البحر الأحمر .

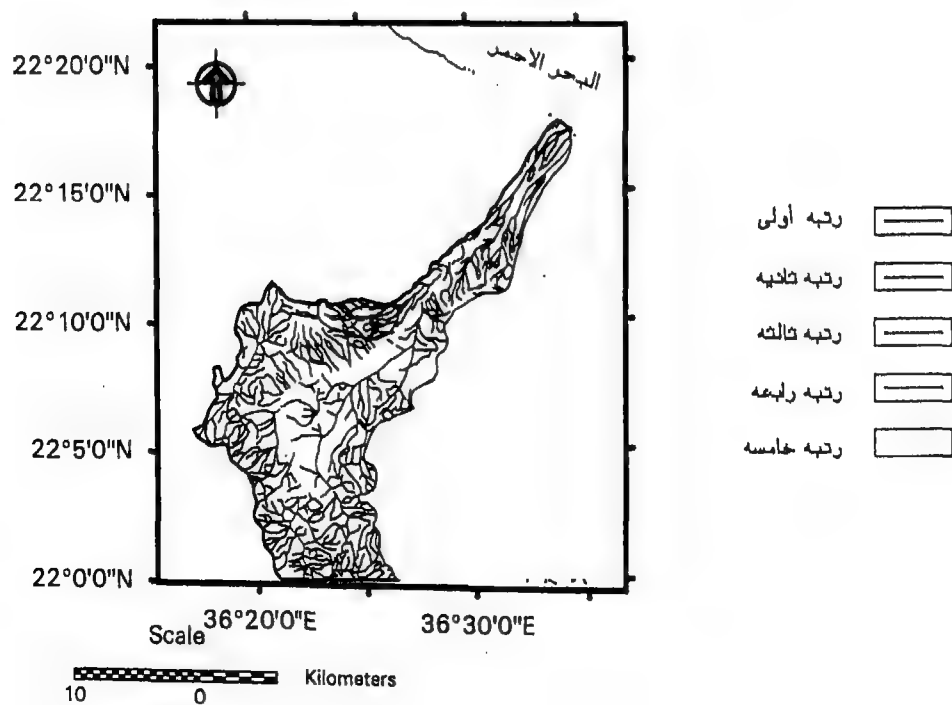
يجري وادي سرمتاي وسط الحوض تقريباً في الاتجاه شمال - شرق في الجزء الشمالي وفي الاتجاه شمال جنوب في الجزء الجنوبي المحصور بين جبل شندادي (١٥٢٦م) في الشرق وامتدادات جبل علبه (١١٠٠م - ١٣٧٠م) في الشمال وجبل حنقوف في الغرب . وفي هذا الجزء يتسع الحوض بشكل كبير وتكثر فيه التلال من صخور القاعدة المقطوعة في اغلب الاحيان بالسدود (dykes) التي تعمل على حجز مياه الامطار ومنعها من الهروب إلى البحر . ويقع فيه بئر سرمتاي عند التقاء الجزء المتسع مع الجزء الضيق المتجه إلى البحر .

تتوزع الروافد والمجاري المائية توزيعاً غير متماثل على جانبي الوادي حيث تتكاثف بدرجة كبيرة على الجانب الغربي دون الجانب الشرقي في نمط متعامد وشجري اما في السهل الساحلي فيتسع الحوض وتأخذ شبكة التصريف النمط المتوازي . (شكل ٤-١٢) .

شكل (٤ - ١٢) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي سرمته



شكل (٤ - ١٢) شبكة الصرف لحوض وادي سرمته



١٣ - حوض وادى مركوان :

ينبع الوادى الرئيسى لحوض وادى مركوان من السفح الشمالى لجبل شندداى (١٤٤٦ متر) حيث تنحدر منابعه العليا فى صخور الجرانيت المكونة لهذه الكتلة الجبلية وينساب فى تدرج شديد فى اتجاه شمال شرق ثم ينساب فى نفس الاتجاه فى تدرج لطيف نحو المصب حتى يصل إلى تلال الميوسين حيث يزداد التدرج فى الانحدار . يتصف الوادى الرئيسى لهذا الحوض عند المنابع العليا بأنه خائفى وعميق وشديد الانحدار وكذلك روافده من الجانبين (حيث يلتحم مع بعضها فى نمط شجرى ومتشابك) ، بينما يتسع مجراه ويصبح ضحلاً وغير محدد الجوانب ويزيد فى الاتساع فى المنطقة السهلية ثم يصبح اقل اتساعاً عندما يخترق تلال الميوسين القريبة من المصب . يعتبر هذا الوادى غير متمثل فى روافده حيث تكون روافده فى الجانب الجنوبى أكثر عدداً وأكبر طولاً ومساحة وأكثر عمقاً عن الروافد التى تلتحم به من الجانب الشمالى . ويعد وادى كراى ووادى أقلهوق أهم روافده الوديانى ، ويصب الوادى فى المنطقة الشمالية المجاورة لمنطقة حلايب . (شكل ٤ - ١٣) .

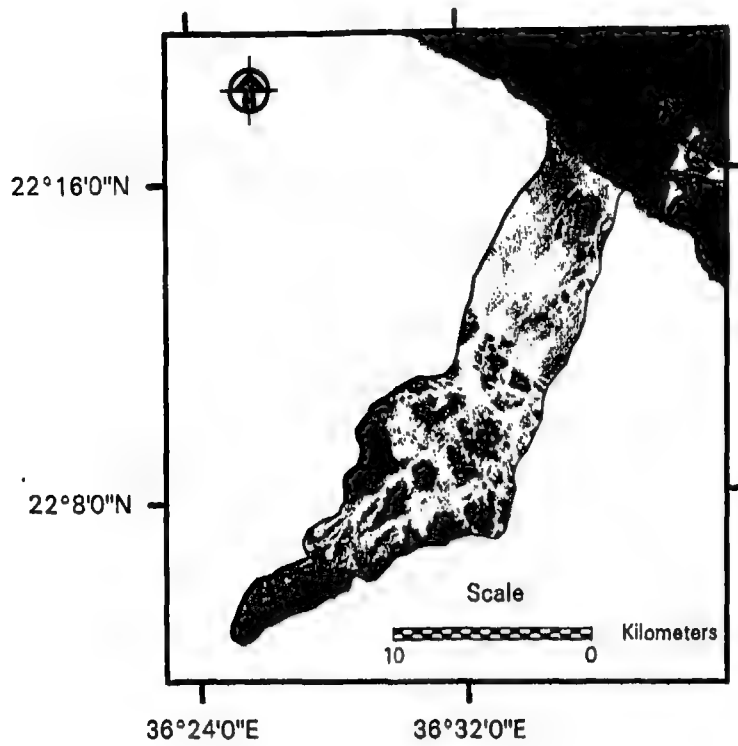
١٤ - حوض وادى اوليا :

ينبع الوادى الرئيسى من تلال جرانيتية متوسطة الارتفاع (٢٠٠ متر) وينساب نحو المصب بوجه عام نحو الشمال الشرقى بإنحدار لطيف . ويلتقى الوادى الرئيسى عبر مساره نحو المصب بروافد قليلة ضحلة وغير محددة الجوانب . يصب الجزء الأدنى من الوادى فى مدينة حلايب . تتسع جوانب الوادى الرئيسة خلال مساره من المنبع حتى المنطقة السهلية ويقل فى الاتساع عند اجتيازه لتلال الميوسين القريبة من المصب . (شكل ٤ - ١٤) .

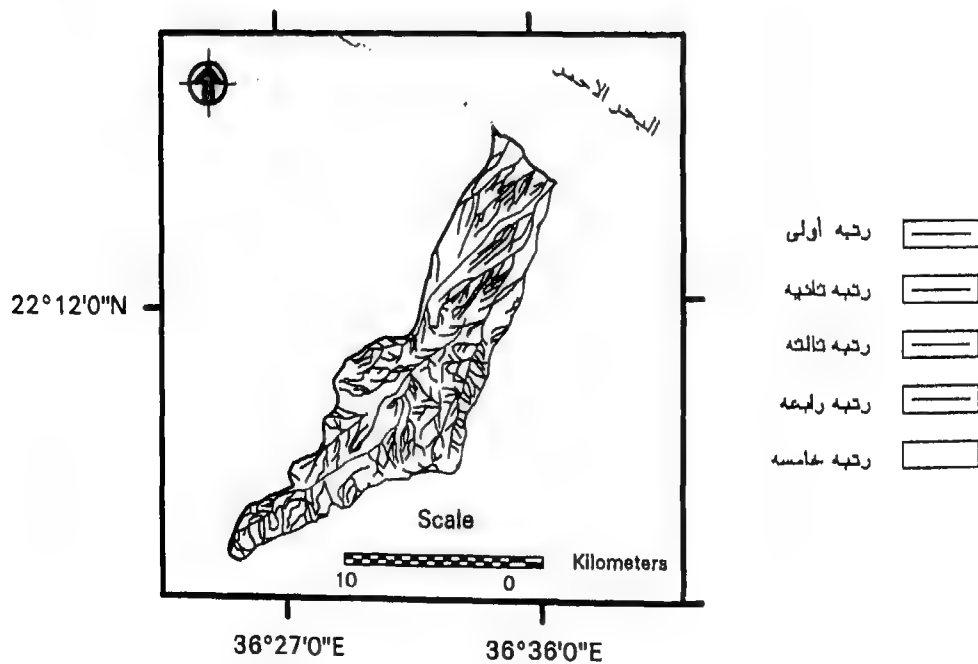
١٥ - وادى شلال :

ينبع ما بين كتلتين كبيرتين هما جبل شندداى G.Shendodai (١٥٢٦ متر) وجبل شلال G.Shellal (١٤٠٩ متراً) ويستجه شمال - شرق لحوالى ٣٠ كم ليصب فى البحر ٤ كم جنوب - شرق حلايب . و يتسع الوادى فى السهل الساحلى مكون ارض ضحلة تغطى الاشجار ، ينحصر الوادى فيما بين خطى طول ٣٦° ٤٢' - ٣٦° ٢٥' شرقاً وخطى عرض ٢٢° ١٢' - ٢٢° ٣٢' ويعتبر من اكبر الاودية مساحة وله شبكة تصريف كثيفة تتكون من مجرى رئيسى يبلغ طوله حوالى ٤٠ كم وهو مجرى واسع وتلتقى به روافد من الجانب الغربى ، وفى جنوب شرق الحوض يوجد رافدان اقل طولاً هما وادى تكشيم ووادى عقاتيل ، وتنتشر الكتل

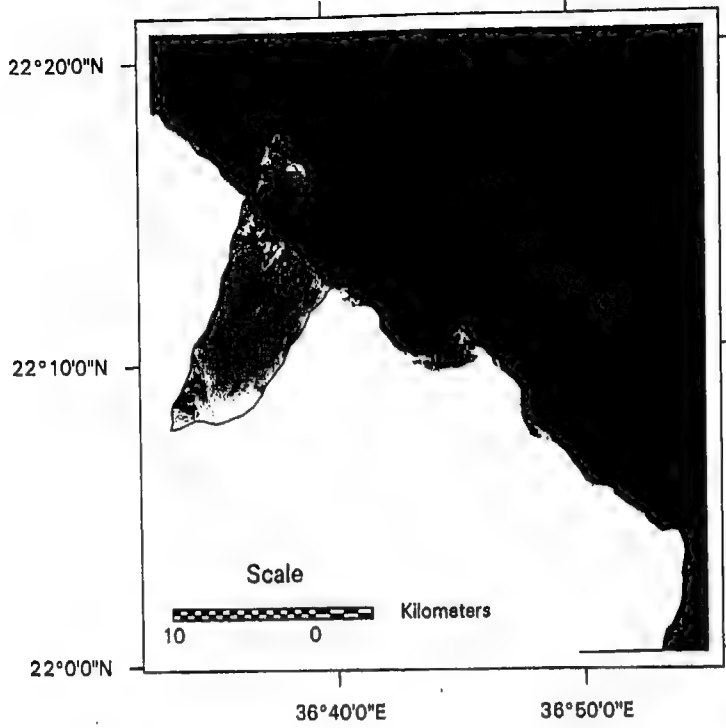
شكل (٤ - ١٣) صورة من بيلت القمر الصناعي الامريكي لحوض وادي ميركواند



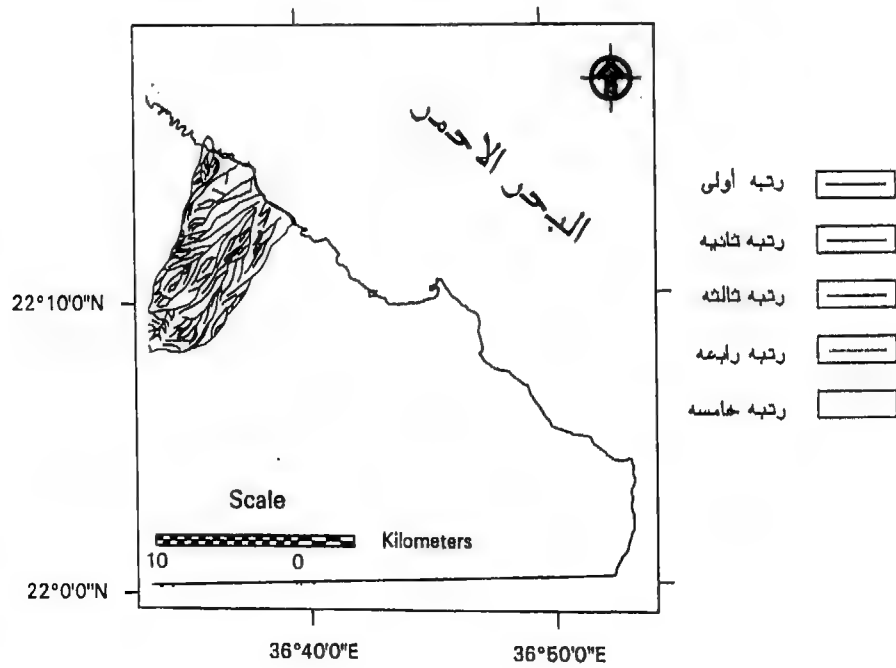
شكل (٤ - ١٣) شبكة الصرف لحوض وادي ميركواند



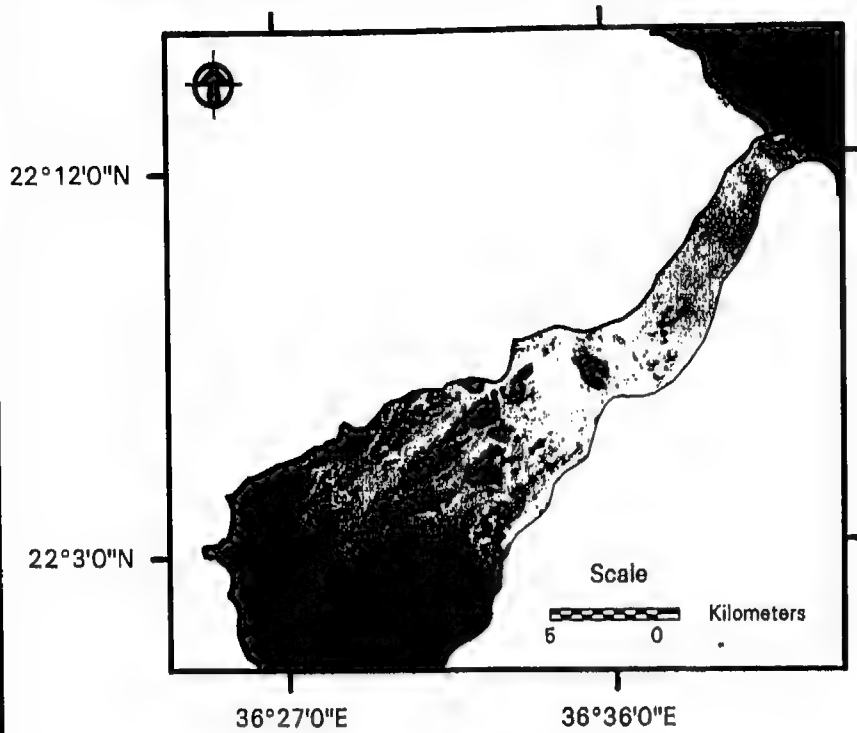
شكل ٤٧-٤٨ صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي أوليا



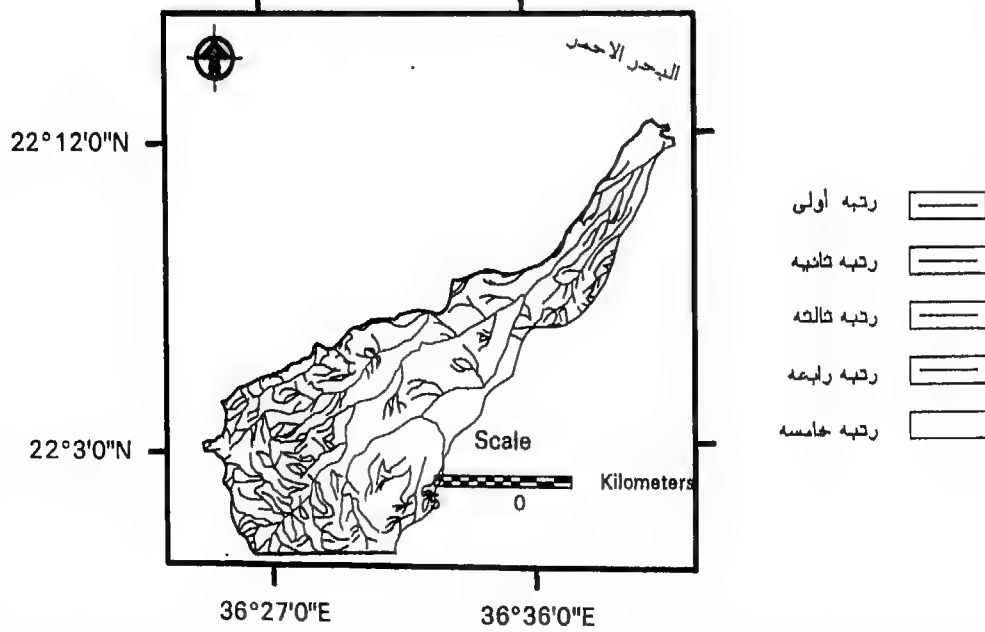
شكل () شبكة الصرف لحوض وادي أوليا



شكل (١٥-٤) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي شلال



شكل () شبكة الصرف لحوض وادي شلال



الصخرية المتساقطة من جبال المنطقة من صخور القاعدة كعوائق طبيعية فى مسارات مجارى الامطار مسببة تقليل سرعة الجريان فى مسارات مجارى الامطار وزيادة معدل التسرب خلال الرواسب الوديانية .

ومجرى وادى شلال غير متماثل حيث تزداد كثافة تصريف السيول على الجانب الغربى عن مثلثتها على الجانب الشرقى ويسود النمط الشجيرى شبكة التصريف كما يوجد النمط شبه المتوازى بنسبة اقل . ويمر خط تقسيم مياه الحوض بمناطق شديدة الارتفاع مثل جبل شندادى فى الغرب وجبل شلال فى الجنوب . وتقل الارتفاعات تدريجياً حتى المصب حيث تتشابه مجارى المياه الضحلة لتحصر فيما بينها الجزر الحصوية بمساحات مختلفة . (شكل ٤ - ١٦) .

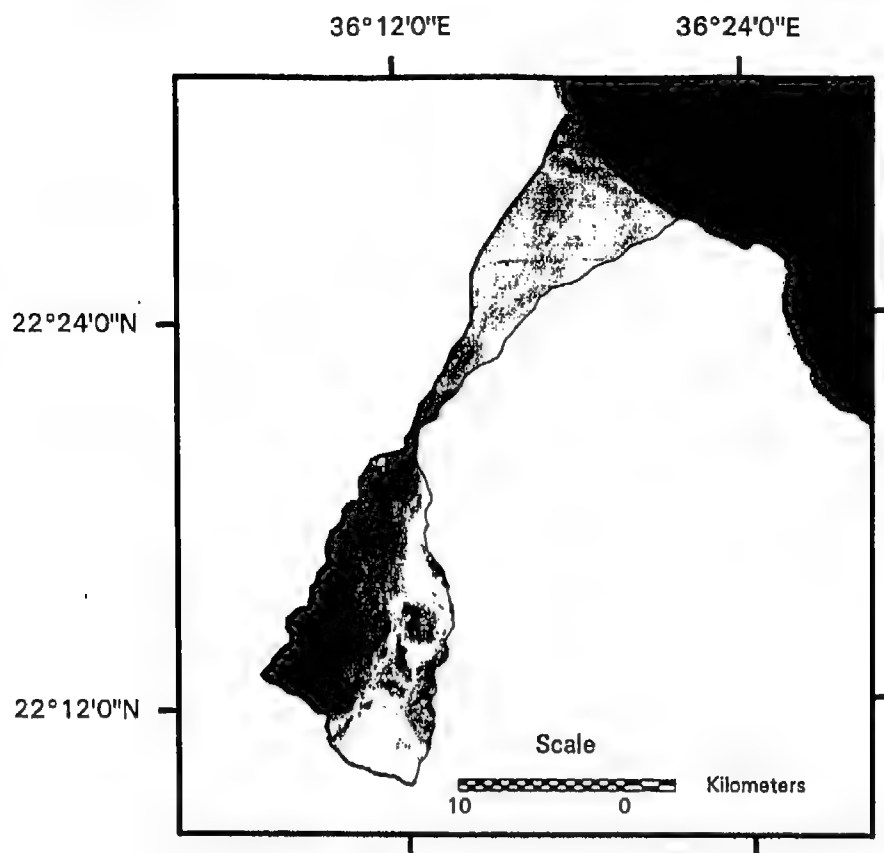
١٧ - حوض وادى اى-كوان :

ينحصر حوض وادى اى-كوان بين خطى طول ٣٦°٧ - ٣٦°٢٢ وخطى عرض ٢٢°١٠ - ٢٢°٢٨ - يتكون الوادى من جزئين الجزء الجنوبى شبه مستطيل والجزء الشمالى مثلث الشكل قاعدته على ساحل البحر الاحمر . وتبلغ مساحته ٩٥ كم ٢ ، وأقصى طول ٢٠ كم .

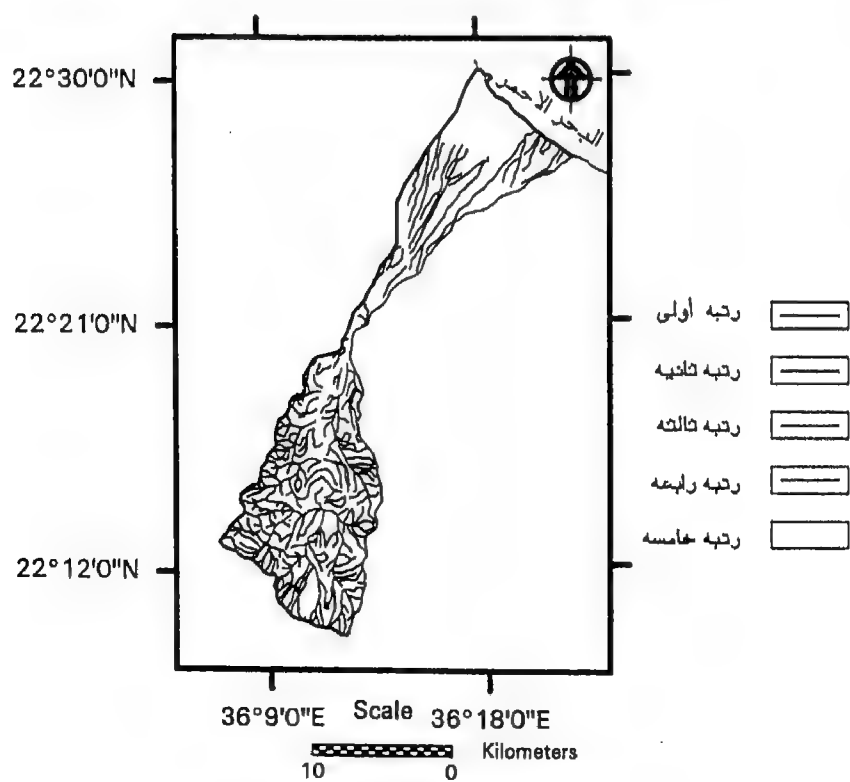
١٩ - حوض وادى أجواى : Wadi Aqwei Basin

ينبع وادى أجواى من شرق وشمال التلال المنخفضة شرق جبل شلال ويتجه إلى البحر غرب غبة عيسى بحوالى ٤ كم . يتسع الوادى بالسهل الساحلى مكونا ارضا ضحلة ذات اشجار مغطاه بالحصى حتى يصل إلى البحر .

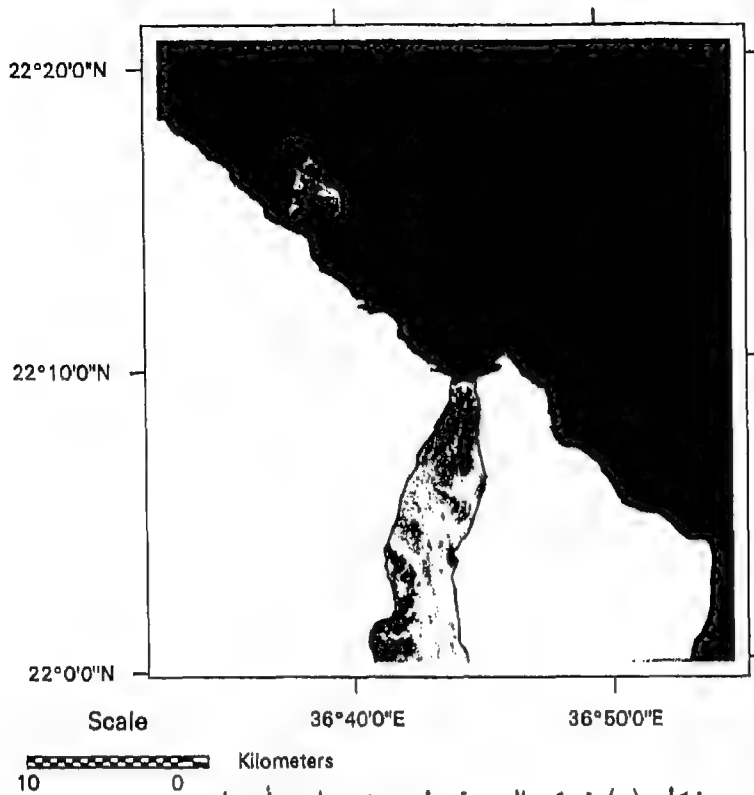
شكل ٤-١: الصورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي اى-كوان



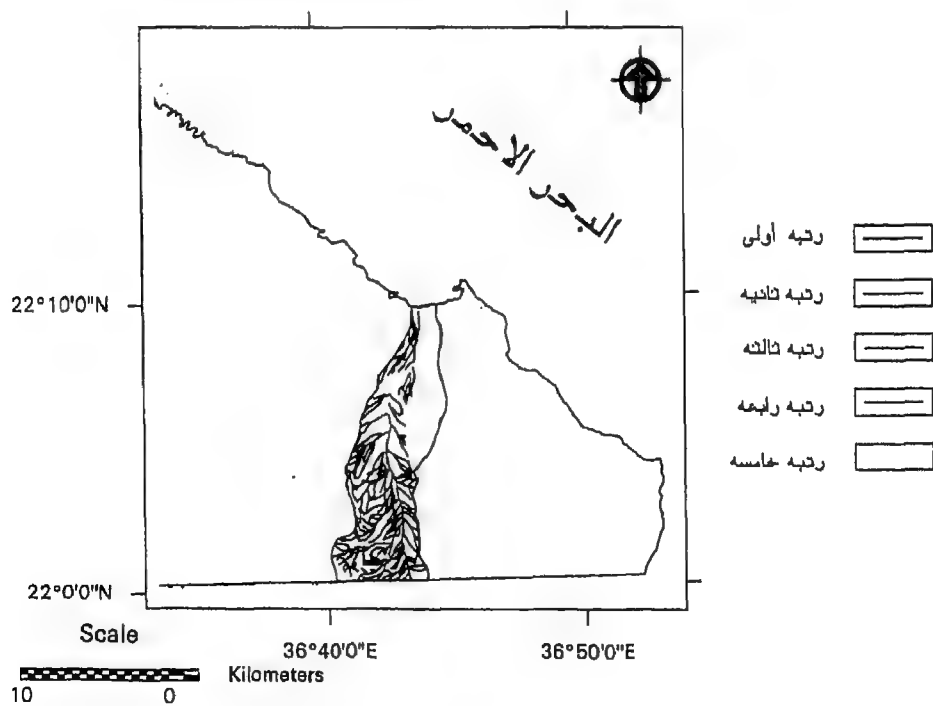
شكل () : شبكة الصرف لحوض وادي اى-كوان



شكل (١٧-٤) صورة من بيانات القمر الصناعي الأمريكي لحوض وادي أجواي



شكل () شبكة الصرف لحوض وادي أجواي



ثانياً : دراسة الاحواض وشبكات تصريفها

I - الاحواض النهرية :

يعتبر حوض التصريف وحدة مساحية Areal unit يحددها عدد من الخصائص التي يمكن قياسها كمياً ، تسهيلاً للتحليل والمقارنة والتصنيف . كذلك يعد حوض التصريف وحدة دراسية لان رتب المجارى المائية به تسير وفقاً لهيكلية محددة Orderly hirarchy ، هذا إلى جانب أن حوض التصريف عبارة عن نظام عامل له مدخلات Inputs تتمثل في الطاقة من ضوء الشمس والتساقط ، ومخرجات outputs وهي تصريف النهر والحمولة ، (Mccullagh , 1978) .

وتمت دراسة خصائص احواض تصريف منطقة الدراسة من الجوانب الآتية :

(١) مساحة الاحواض : Basin Area

تعد دراسة مساحة حوض التصريف من الدراسات الهامة في مجال الدراسة الهيدرولوجية حيث ان مساحة حوض التصريف ذات علاقة وثيقة بنظام شبكة التصريف خاصة من حيث أعداد المجارى المائية وأطوالها وبالتالي بكمية التصريف وحجم الرواسب Sediment load تتناسب تناسباً طردياً مع كمية التصريف .

ويرتبط حجم التصريف اساساً بمساحة الحوض في حالة تساوى بقية العوامل الاخرى . (Morisawa , 1962) ، كما ان دراسة مساحة الاحواض النهرية ذات اهمية هيدرولوجية لأنها تؤثر مباشرة على متوسط الجريان السطحي وقيمة هذا الجريان . وفي دراسة المساحة على مستوى رتب المجارى المختلفة في الاحواض موضع الدراسة يتم الاعتماد على متوسط المساحة الذي تم قياسه عن طريق برنامج Erdas Imagine في كل رتبة داخل كل حوض من احواض الروافد ، وذلك من خلال صور القمر الصناعي مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ وقد روعي في اختيار العينات ان تشمل على الاجزاء المتباينة في تكوينها الجيولوجي والتي تختلف في شكل السطح ودرجة انحداره .

ويوضح الجدول (١/٤) متوسط مساحة أحواض المجارى في الرتب المختلفة في الاحواض المدروسة .

وبلغ اجمالى مساحتها ١١٢٦٦ كم٢ كما بلغ متوسط مساحتها ٥٦٣,٣ كم ٢ وذلك بدون حساب مساحة الروافد الدنيا لحوض وادى حوضين (حوض وادى كريجع ووادى فيقوع)

جدول (١ / ٤) مساحة احواض المجارى فى الرتب المختلفة

الحوض	المساحة كم٢	الحوض	المساحة كم٢
سفيرة	٦٤٦	عديب	١٦٠
شعب	١٢٧١	اوتمتاب	١٧٩
ابب	١٩٨٨	سرمتاى	٣٠٨
ميسة	١٦٤٢	ميركوان	١٤٢
كراف	٢٣٥٨	اوليا	٧٥
الدريرة	٩٢٢	شلال	٢٠٥
دعيت	١٨٨	القهوق	١٣١
اكوان	٢٠٩	اى-كوان	٩٥
باشويا	١٨٤	اجراى	٧٧
يودر	٢٨٨	حدربة	١٩٩

ويتضح من الجدول (١ / ٤) وجود خمس فئات لمساحات الاحواض وهى كالاتى:

- ١- الاحواض صغيرة المساحة (اقل من ١٠٠ كم٢) وعددها ثلاثة احواض (حوض وادى اوليا - اى-كوان - اجراى) وجميعها تقع جنوب المنطقة وتمثل ٢,٢% من جملة مساحة احواض الدراسة على حين تمثل ١٥% من جملة عددها.
- ٢- احواض صغيرة المساحة نسبياً ، ما بين (١٠٠ و ٢٠٠ كم٢) وعددها ستة احواض (دعيت - باشويا- عديب- اوتمتاب - ميركوان - حدربة) وتمثل ٩,٣% من جملة مساحة احواض منطقة الدراسة على حين تمثل ٣٠% من جملة عددها
- ٣- احواض تصريف متوسطة المساحة (٢٠٠ إلى ٣٠٠ كم٢) وعددها حوضان (اكوان - شلال) بنسبة ٣,٧% من جملة مساحة الاحواض وبنسبة ١٠% من جملة عددها .
- ٤- احواض تصريف كبيرة المساحة (اكثر من ٣٠٠ كم٢) وعددها سبعة احواض (سفيرة- شعب- ابب- ميسة-كراف- الدريرة- سرمتاى) وتقع اغلبها فى شمال المنطقة وتمثل ٨١% من جملة مساحة الأحواض فى حين تمثل ٣٥% من جملة عددها .

من الجدول السابق يتضح ما يلي :

- يزيد متوسط مساحة الاحواض بمعدل ثابت تقريباً مع ارتفاع الرتبة طبقاً لمتوالية هندسية ، وهذا يتفق مع قانون هارتون الخاص بمساحات الأحواض النهرية والذي ينص على :
" ان متوسط مساحة احواض الرتب يزيد مع زيادة الرتبة بأضطراد وفقاً لمتوالية هندسية تبدأ من الرتبة الدنيا "

٢) ابعاد الاحواض : Basin Parameters

وتتمثل في أطوال الاحواض ، وعرضها ، ومحيطاتها وقد تم قياس تلك الابعاد من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ ، وصور القمر الصناعي مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ بواسطة برنامج Eardas Imagen

أ - أطوال الاحواض : Length Basin

اقترح عدد من الباحثين عدة طرق لقياس اطوال الاحواض النهرية ، حيث يرى ماكسويل بانه يمكن قياس طول الحوض بمد خط يوازي النهر الرئيسى من المنبع إلى المصب ، بينما يرى سميث (1941) , Smith ان طول الحوض هو اطول خط في الحوض او اطول خط يمر بنقطة المصب او الخط الذى يصل بين المصب وابتعد نقطة في الحوض. ويرى جريجورى (جريجورى ، ١٩٧٣) ان طول الحوض هو المسافة بين المصب واعلى نقطة تقع على محيط الحوض (Greogyry,1973) و يوضح الجدول (٢/٤) اطوال احواض التصريف باستخدام طريقة جريجورى

جدول (٢/٤) اطوال احواض المنطقة طبقا لطريقة جريجورى

الحوض	طول الحوض كم	الحوض	طول الحوض كم
سفيرة	٥٣,١١	عديب	٢١,١١
شعب	٦٧,٠٣	اوتمتاب	١٧,٨
ابب	٩١,٠٣	سرمتاى	٣٦,٨٩
ميسة	٦٦,٤٤	ميركوان	٢٨,٦٧
كراف	٨٧,٤٨	اوليا	١٣,٨٧
الدريرة	٨٨,٤٢	شلال	٣٢,٨٤
دعيت	٣٧,٥	اقلهوق	٢٥,١٥
اكوان	٣٦,١٧	اى-كوان	٢٠,٠٨
باشويا	٢٤,٨٧	اجواى	١٨,٣
بودر	٤٠,٤٨	حدربة	١٦,٨٣

فى الجدول (٢/٤) بلغ مجموع اطوال احواض الدراسة ٨٢٤,٢ كم كما بلغ متوسط طولها ٤١,٢١ كم وأقصرها حوض وادى اوليا ١٣,٨٧ كم نظرا لانه أصغرها مساحة بينما نجد حوض وادى ابب أطولها لانه الأكثر توغلا صوب الغرب .

ويتضح ان هناك اربع فئات لاطوال الأحواض هى :

١-احواض قصيرة اقل من ٢٠ كم ، وعددها اربعة احواض وتمثل ٨,١ % من جملة اطوال الاحواض على حين تمثل ٢٠% من جملة عددها .

٢-احواض قصيرة إلى حد ما (٢٠ إلى ٤٠ كم) وعددها ٩ احواض وتمثل ٣١,٩٤ % من جملة اطوالها فى حين تمثل ٤٥% من جملة عددها .

١- احواض متوسطة الطول (٤٠ إلى ٦٠ كم) وعددها حوضين تمثل ١١,٣٦ % من جملة اطوالها الاحواض فى حين تمثل ١٠% من جملة عددها .

٢- احواض أكثر طولاً (أكثر من ٦٠ كم) وعددها خمس احواض وتمثل ٤٨,٥٨ % من جملة اطوالها فى حين تمثل ٢٥% من جملة عددها .

ب - العرض : Width

يمكن تحديد الاحواض عن طريق قياس العرض على إمتداد عدة محاور فى جميع انحاء الحوض من المنبع إلى الصب ، و تعيين اقصى اتساع للحوض باستخدام، و اقل اتساع له ، ثم يتم حساب متوسط هذه القياسات لتمثل متوسط عرض الحوض و باستخدام هذه الطريقة تم تحديد قيمة متوسط عرض الاحواض موضوع الدراسة. وتم الحصول على اقل عرض واقصى عرض من القياس على برنامج Erdas-imagine . ودراسة الجدول رقم (٣/٤) يتضح ان المتوسط العام لعرض الاحواض يبلغ ٢٤,٩ كم ومتوسط اقل عرض ٥,٠١ كم ومتوسط اقصى عرض ١٩,٨٩ كم وبذلك تتسم الاحواض بقلة عرضها بوجه عام .

جدول (٣/٤) متوسط عرض الحوض فى المنطقة

الحوض	اقل عرض متر	اقصى عرض متر	متوسط عرض كم
سغيرة	٤٥٦٩,٥	٢١٤٣٤,٠٣	١٣
شعب	١٣٦٣٢,٠٢	٢٥٨٧١,٣٤	١٩,٧٥
ابب	٧٨٥٥,١٨٩	٥٥٨٣٦,٢٩	٣١,٨٤
منيسة	٢١٥٠,٤,١٢	٣٤٤٨١,١٦	٢٧,٩٩
كراف	٢٢٦٢١,١٩	٦٧٤٤٦,٨٣	١٦,٧
الدريرة	١٢٥٢,٨٤	٣٢١٤٩,٨٤	٤٥,٠٣
دعيت	٣٤٣٣,١٣	٦٧٨٠,٢٧	٥,١
اكوان	٦٠٠	١٠٥٢٥,٢	٥,٦
باشويا	٤٨١٣,٤	١٠٧٣٦,٤٨	٧,٨
يودر	٢٦٨٣,٣	١٣١٤٦,٤٤	٧,٩
عديب	٩٣٧,٢٣	١٢٧٥٧,٩٣	٦,٨
اوتمتاب	٢٦١٣,٩٦	١٣٨٤٩,٤٧	٨,٢
سرمثاى	٢٧١٦,٦٢	١٦٦٨٥,٢٩	٩,٧
ميركوان	٩٦٠	٨٧٢٢,١٦	٤,٨
اوليا	٣٠٠	٧٦٢٢,٨٩	٣,٩
شلال	١٦١٢,٢	١٤٦٤١,٩٧	٨,١
اقلهوق	٢٩٤٢,٤٥	٩٩٠٢,٩١	٨,٨
اى-كوان	٣٤٣٢,٧٤	٧٧١٢	٥,٦
اجواى	١٧١٠,٣	٥٨٥٢,٧٧	٣,٨
حدربة	٧٢٥,٦	١٦٩٣٤,٠٦	٢٤٩ *

من الجدول (٤ / ٣) يتضح وجود ثلاث فئات وهى كالاتى :

١- أحواض أقل عرضاً (أقل من ٢٠ كم) وعددها ١٦ أحوضاً ويمثل ٨٠% من جملة عددها .

٢- أحواض متوسطة العرض (من ٢٠ كم - ٤٠ كم) وعددها حوضان هما حوض وادى ابب وحوض وادى ميسة .

٣- أحواض أكثر عرضاً (أكبر من ٤٠ كم) وهما حوض وادى الدريرة وحوض حدربة .

ج - محيط الحوض : Perimeter

يمكن تحديد طول محيط الحوض من خلال قياس طول خط تقسيم المياه بين الحوض وما يجاوره من أحواض أخرى . ويبين الجدول (٤ / ٤) أطوال محيط الأحواض بالمنطقة .

جدول (٤ / ٤) أطوال محيطات الأحواض فى المنطقة

الحوض	المحيط (كم)	الحوض	المحيط (كم)
سفيرة	١٥٢,١١	عديب	٦٠,٥٣
شعب	١٩٣,٩٣	اوتمتاب	٥٧,٥١
ابب	٣١٥,٥٨	سرمتاى	١١٤,١٢
ميسة	٢٣٤,٩٧	ميركوان	٧٠,٣٧
كراف	٢٩٨,٨٤	اوليا	٤٠,٢٧
الدريرة	٢٥٠,٦٤	شلال	٨٣,٩٨
دعيت	١٠٣,٣٣	اقلهوق	٦٦,٦٠
اكوان	١٠٤,٩٣	اى-كوان	٥٣,٤١
باشويا	٦٤,٢٤	اجواى	٤٦,٥١
يودر	١١٤,٢٣	حدربة	٦٣,٨٨

٣- أشكال الاحواض : Basin Form

وهو احد الخصائص المورفومترية الرئيسية لاحواض التصريف وهو مفهوم مركب من اكثر من خاصية مثل نسبة الطول إلى العرض، والاستطالة، والاستدارة Circularity و الاندماج Compactness . وتعددت المحاولات لقياس شكل الاحواض من جانب الجيومورفولوجيون وتستخدم بعض المعاملات الرياضية لتحديد أشكال الاحواض كما يلي :

١ - نسبة الطول إلى العرض :

نسبة الطول إلى العرض = طول حوض كم / عرض الحوض كم (محمود عاشور ، مجدى ترابى ، ١٩٩١) . وتشير النتائج المرتفعة للمعادلة إلى شدة الاستطالة الحوضية والعكس صحيح ، ويتضح من الدراسة ان متوسط تلك النسب بأحواض المنطقة يبلغ ٣,٨٩ وهى قيمة مرتفعة نسبياً وتؤكد ان معظم الاحواض اقرب إلى الشكل المستطيل . وتتراوح قيم هذه النسبة ما بين ٢,١٦ فى حوض وادى شعب و ٧,٣٤ فى حوض وادى دعيت ويتفق الرقمان مع قيم الاستطالة وابعداها عن الاستدارة .

جدول (٤ / ٥) نسبة الطول إلى العرض

الحوض	النسبة	الحوض	النسبة
سغيرة	٣,٠٨	عديب	٣,٠٨
شعب	٣,٤٠	اوتمتاب	٢,١٦
ابب	٢,٨٦	سرمناى	٣,٨٠
ميسة	٢,٣٧	ميركوان	٥,٩٢
كراف	٥,٢٩	اوليا	٣,٥٠
الدريرة	١,٩٤	شلال	٤,٠٤
دعيت	٧,٣٤	اقلهوق	٢,٨٦
اكوان	٦,٥	اى-كوان	٣,٦٠
باشويا	٣,١٩	اجواى	٤,٨٤
يولر	٥,١١	حدرية	١,٩

ب - الاستطالة : Basin Elongation

عرف شم (Schumm , 1956) استطالة الحوض بأنها النسبة بين قطر دائرة مساوية لمساحة الحوض إلى طول الحوض . ووضع جريجورى ووالنج (١٩٧٣) المعادلة التالية لحساب معدل الاستطالة (Gregory & Walling , 1973, p.51) .

قطر دائرة بنفس مساحة الحوض

$$\text{معدل الاستطالة} = \frac{\text{طول الحوض}}{\text{قطر دائرة بنفس مساحة الحوض}}$$

طول الحوض

وفى الجدول (٦/٤) أدرجت معدلات الاستطالة لاهواض الصرف بالمنطقة .

جدول (٦ / ٤) معدل الاستطالة لاهواض التصريف

الحوض	معدل الاستطالة	الحوض	معدل الاستطالة
سفيرة	٠,٥٤	عذيب	٠,٦٨
شعب	٠,٦	اوتمتاب	٠,٨٥
ابب	٠,٥٥	سرمثاى	٠,٥٤
ميسة	٠,٦٩	ميركوان	٠,٤٧
كراف	٠,٦٣	اوليا	٠,٧٠
الدريرة	٠,٣٩	شلال	٠,٤٩
دعيت	٠,٤١	اقلهوق	٠,٥١
اكوان	٠,٤٥	اى-كوان	٠,٥٥
باشويا	٠,٦٢	اجواى	٠,٥٤
يودر	٠,٤٧	حدربة	٠,٩٥

وتتراوح قيم معدل الإستطالة بين ٠,٤١ و ٠,٨٥ ومتوسطها

ج - الاستدارة : Basin Circularity

اقترح جريجورى ووالنج (Gregory & Walling , 1973) المعادلة التالية لحساب قيمة

استدارة الاحواض وهى

ومن دراسة جيولوجية المنطقة ، نرى انها تتكون من صخور مختلفة نارية ورسوبية ومتحولة بالاضافه إلى شدة تقطع صخور المنطقة بالصدوع والفواصل (شكل ١ - ٢) مما أدى إلى التأثير على شكل الحوض . وقد تكون هذه الاحواض فى مرحله مبكرة نسبياً من الدورة التحاتية، فلم تتأثر كثيراً بعمليات الاسر النهري أو الاندماج .

وترجع أهمية حساب معدل الاستطالة أو الاستدارة إلى أنها تفيد فى حساب الوقت اللازم لحدوث الفيضان (وبما أننا ندرس أودية جافة فلا تحدث الفيضانات الأثناء السيول) حيث ان الاحواض المستطيلة الشكل تلزمها فترة أطول للوصول إلى قمة الفيضان (عاشور ، ١٩٨٥) وكما سبق القول نحن بصدد منطقة جافة ، إلا أنها معرضة لبعض العواصف الرعدية المسببة للسيول .

د - معامل الانبعاج (المنحنى ذو العروتين) : Lemniscate Ratio

معامل الانبعاج = (طول الحوض)^٢ / (٤ X مساحة الحوض) (Gregory , K.J. Walling , 1979)
ويقىس مدى انبعاج محيط الحوض ، وعلاقته بطول الحوض ، او بمعنى اخر شكل انبعاج الحوض وتشير القيم المنخفضة إلى زيادة أنبعاج الحوض وبالتالي زيادة اطوال المجارى واعدادها فى الرتب الدنيا والتي تقع عادة عند مناطق تقسيم المياه وسيادة عمليات النحت الراسى والجانبى ، مما يشير إلى تقدم الحوض فى دورته التحاتية (محمود عاشور ، مجدى ترابى ١٩٩١) كما تشير القيم المرتفعة إلى مدى استطالة الحوض وبعده عن الشكل المنبعج واقتربا شكله من المنحنى ذو العروتين . ويبين الجدول (٨ / ٤) معامل انبعاج أحواض التصريف المتعامل معها .

جدول (٤ / ٨) معامل الانبعاث لبحوض التصريف

الحوض	معامل الانبعاث	الحوض	معامل الانبعاث
سفيرة	١,٠٩	عديب	٠,٦٩
شعب	٠,٨٨	اوتمتاب	٠,٤٤
ابب	١,٠٤	سرمتاى	١,١
ميسة	٠,٦٧	ميركوان	١,٤
كراف	٢,١٢	اوليا	٠,٦
الدريرة	٠,٨	شلال	١,٣
دعيت	١,٨٧	اقلهوق	١,٢
اكوان	١,٥٦	اى-كوان	١,٠٦
باشويا	٠,٨	اجواى	١,٠٨
يودر	١,٤	حدربة	٠,٣

هـ - عامل الشكل : Form Factor

ترجع اهمية عامل الشكل فى الاحواض النهرية إلى تحديد مدى تناسب أجزاء الحوض المختلفة ، ومدى انتظام الشكل العام له . ولقد وضع كل من جريجورى ووالنج المعادلة الحسابية التالية لحساب قيمة عامل شكل الاحواض (Gregory & Walling ,1973,p.51) .

مساحة الحوض

عامل الشكل =

مربع طول الحوض

جدول (٩/٤) عامل الشكل المحسوب لاهواض الصرف بالمنطقة

الحوض	معامل الشكل	الحوض	معامل الشكل
سفيرة	٠,٢٣	عديب	٠,٣٦
شعب	٠,٢٨	اومتاب	٠,٥٦
ابب	٠,٢٤	سرمثاي	٠,٢٣
ميسة	٠,٣٧	ميركوان	٠,١٧
كراف	٠,٣١	اوليا	٠,٣٩
الدريرة	٠,١٢	شلال	٠,١٩
دعيت	٠,١٣	اقلهوق	٠,٢١
اكوان	٠,١٦	اي- كوان	
باشويا	٠,٣٠	اجواي	٠,٢٣
يودر	٠,١٨	حدرية	٠,٧٠

وتتراوح قيمة عامل الشكل ما بين الصفر للخط المستقيم ، ٠,٧٨٥ ، للدائرة كاملة الاستدارة ، وبدراسة الجدول (٩ / ٤) يؤكد ما جاء سابقاً بان معظم الاحواض اقرب في شكلها إلى الاستطالة منها إلى الاستدارة .

ومن الجدول وجد ان معامل الشكل هو المعامل الوحيد الذي اثبت ان جميع الاحواض اقرب في شكلها إلى الاستطالة بدرجات متفاوتة ، وانه لا يوجد من بينها ما يمكن وصفه بأنه شبه مستدير والدراسة الحالية تؤكد ذلك إلى حد ما ، وان هذه الاحواض لاتبعد كثيراً عن شبه الاستطالة ، وان كان يظهر بها بعض الانبعاج وبصفة عامة فقد اثرت الصدوع في استطالة معظم الاحواض إلى حد ما ، حيث تحكمت في توجيه بعض مجاريها الرئيسية .

٤- خصائص سطح أحواض التصريف: Basin surface characteristics
تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على ملامح أحواض التصريف ومدى التشابه والتباين بينها ،
ومن أهم خصائص سطح أحواض التصريف من حيث نسبة التضرس ، ومعدلات أنحداراتها،
ودرجة الوعورة

أ - نسبة التضرس: Relief Ratio

نسبة التضرس وتقاس بالمعادلة الآتية :

نسبة التضرس = إجمالي التضاريس الحوضية / طول الحوض . (Doornkamp & king (1971)
تعد نسبة التضرس احد المؤشرات الهامة التى توضح واحد من خصائص حوض التصريف ،
هذا إلى جانب ان لها علاقة مع قيمة الجريان ، حيث توجد علاقة عكسية بين نسبة التضرس
ومتوسط الجريان وقمته ، وذلك نظراً لان نسبة التضرس تتخفض مع زيادة مساحة
الحوض (Morisawa, M.E. (1962) p.1042) .

وتتراوح قيمة تضرس الحوض ما بين الصفر والواحد الصحيح ، والقيم القريبة من الصفر تشير
إلى الاسطح القليلة التضرس ، والتى تظهر بها التلال المنعزلة ، على حين تشير القيم القريبة
من الواحد الصحيح إلى الاسطح شديدة التضرس والتى تتسم بوجود الاودية الضيقة ذات
الجوانب شديدة الانحدار (Zakrzewska, 1967) .

ومن الجدول رقم (٤ / ١٠) يتضح وجود ثلاث فئات لتضرس الاحواض هى :

١) أحواض قليلة التضرس : (أقل من ٠,٠٢) : وهى حوض وادى سفيرة ووادى كراف
والديرهق وادى كوان .

٢) أحواض متوسطة التضرس (من ٠,٠٢ - ٠,٠٣) وهى حوض شعب و ايب وميسة
ودعيط وكوان وباشويا ويودروا وتمتاب وميركوان وشلال واقلهوق :

٣) أحواض أكثر من ٠,٠٣ : وهى حوض سرمتاى وعديب

جدول (٤ / ١٠) نسبة التضرر لبحوض التصريف

الحوض	تضرر الحوض	نسبة التضرر	المعدل الانحدار
سفيرة	٤٢٨	٠,٠١	٠,٦
شعب	١٤١٥	٠,٠٢	١,٢
ابب	١٤٨٣	٠,٠٢	١,٢
ميسة	١٢٢٢	٠,٠٢	١,٢
كراف	١٢٥٣	٠,٠١	٠,٦
الدريرة	٨٤٢	٠,٠١	٠,٦
دعيب	٥٩٦	٠,٠٢	١,٢
أكوان	٥٥٥	٠,٠٢	١,٢
باشويا	٤٢٧	٠,٠٢	١,٢
يودر	٨٧٨	٠,٠٢	١,٢
عديب	١١٤٠	٠,٠١	٠,٦
اوتمتاب	٥٨٢	٠,٠٣	١,٨
سرمثاي	١٥٢٥	٠,٠٤	٢,٤
ميركوان	٩٧٨	٠,٠٣	١,٨
اوليا			
شلال	١٠٥١	٠,٠٣	١,٨
اقلهوق	٧٢٩	٠,٠٣	١,٨
اي-كوان	٢٧١	٠,٠١	٠,٦
اجواي	٤١٧	٠,٠٢	١,٢
حدرية	٢٧٢	٠,٠٢	١,٢

ب - درجة الوعورة Ruggedness number

يرى دورنكامب وكنج (Doornkamp & King , 1971) ان درجة الوعورة تعبر عن درجة تقطع سطح الاحواض النهرية عن المجارى المائية . ويتم حسابها باستخدام المعادلة التالية :

كثافة التصريف x الفرق بين اعلى نقطة وأدنى نقطة فى الحوض

درجة الوعورة =

٥٢٨٠ ميل أو ٨٤٩٥,٥ كم

جدول (٤ / ١١) كثافة التصريف و درجة الوعورة فى أحواض التصريف

الحوض	كثافة التصريف	درجة الوعورة	الحوض	كثافة التصريف	درجة الوعورة
سفيرة	١,٧	٠,٠٨	عديب	٢,٢	٠,٢٩
شعب	٢,٠٦	٠,٣	اوتمتاب	٣,٢	٠,٢١
أهب	١,٩	٠,٣٤	سرمناى	٢,٣	٠,٤٢
ميسة	١,٦	٠,٢٣	ميركوان	٢,٧	٠,٣١
كراف	٤,٣	٠,٦٤	اوليا	٣,٦	-
الدريرة	٠,٨	٠,٠٨	شلال	٢,١١	٠,٢٦
دعيت	١,٦	٠,١١	أقلهوق	٢,٢٧	٠,١٩
اكوان	٢,٢	٠,١٤٠	أى-كوان	٣,١١	٠,٠٩
باشويا	٤,١٤	٠,٢٠	أجواى	٢,٨	٠,١٣
يودر	٢,١٦	٠,٢٢	حذربة	-	-

** كثافة التصريف = الطول الكلى للمجارى النهرية فى كل الرتب بالكم

المساحة الكلية للحوض بالكم ٢

ثالثاً : شبكات التصريف النهري :

تهتم الدراسة الموفومترية لبحوض التصريف النهري بتمييز رتبة النهر، ويقصد بذلك درجة الروافد . هل هي روافد الرتبة الاولى و المسيلات الجبلية الصغيرة وهي اصغر الروافد ، أم روافد الدرجة الثانية والتي تتكون من اتحاد رافدين من الرتبة الاولى وباتحاد رافدين من الرتبة الثانية يتكون مجرى من الرتبة الثالثة وهكذا . . .

ويعتبر جرافلي (Gravelius , 1914) اول من اشار إلى نظام الرتب النهرية ولكن ابحاث هورتون (Horton , 1932, 1954) وماكسويل (Maxwell, 1955) وشم (Schummm, 1956) وسميث (Smith, 1950, 1958) وشيدجر (Scheidegger, 1965) ولدينبرج (Doornkamp & King, 1970) وشريف (Shreve, 1967) ودورنكامب وكنج (Gregory & walling, 1973) وماكوى (Mccullagh , 1978) .

وتهدف الدراسات السابقة إلى وضع طرق لحساب الرتب ، تتميز كل طريقة منها بمميزات مختلفة عن الاخرى . ومن اشهر هذه الطرق تلك التي وضعها هورتون Horton ثم طريقة ستريلا stahler وطريقة شيدجر Scheidegger وشريف Shreve

ويعتمد نظام هورتون في تصنيف الرتب النهرية على تحديد الروافد ذات الرتبة العليا في شبكة التصريف . وبعد ذلك يمتد التصنيف إلى ادنى منابع (Harton, 1945) .

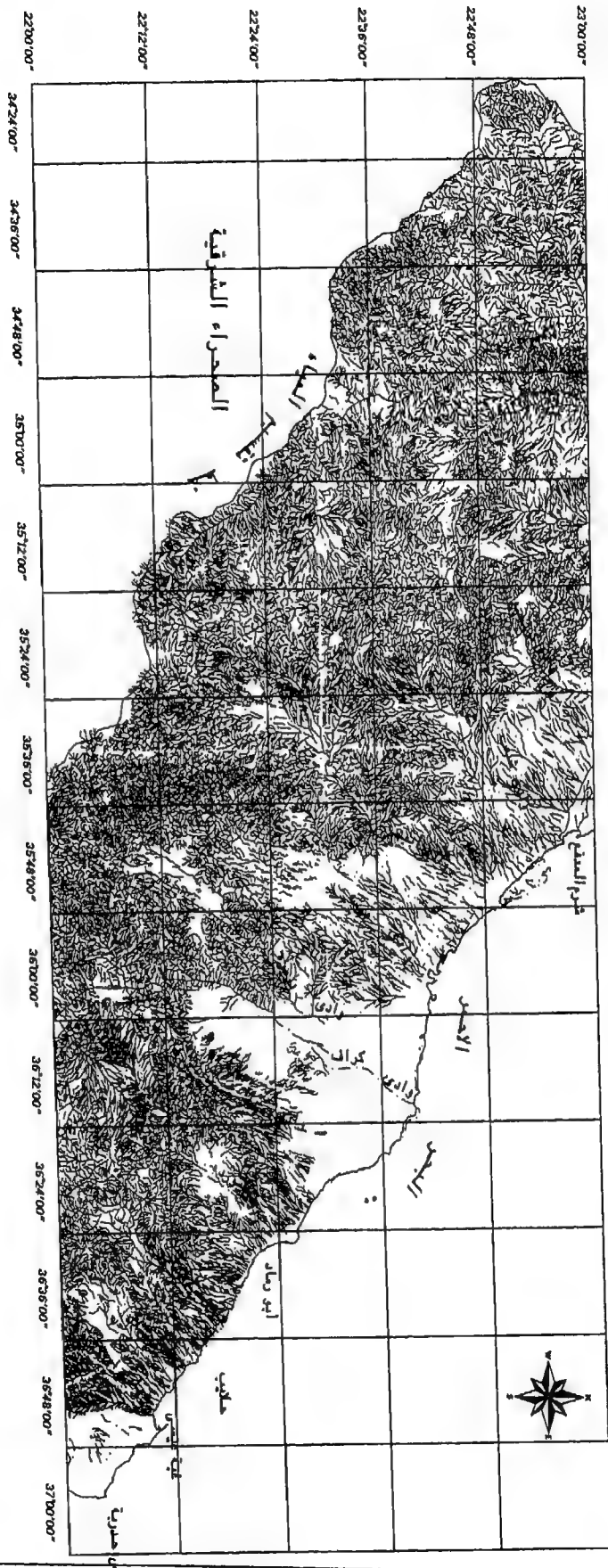
وتتلخص طريقة ستريلا لتصنيف الرتب النهرية في كل من زوج مجارى الرتبة الاولى Firt order تتحد لتكون مجرى من الرتبة الثانية Second order الذى يمتد بدورة ليتصل بمجرى اخر من الرتبة الثانية ويكونا مجرى من الرتبة الثالثة Third order وهكذا حتى نصل الى المجرى الرئيسى (Stahler , 1954) .

وتعتمد طريقة شريف على جمع ارقام الرتب للرافدين المشتركين في نقطة الالتقاء للوصول إلى الرافد الذى يتكون عند نقطة الالتقاء .

وتعتمد طريقة شيدجر Scheidegger على اربعة افتراضات هي :

- ١- ان اتحاد كل رافدين يكون رافدا ترتيبه يزيد بعدد صحيح
- ٢- ان اتحاد كل رافدين من رتبة ادنى يكون رتبة تزيد عن الرتبة الثانية بعدد صحيح

شكل (٤- ١٨) شبكات التصريف النهري بأحواض التصريف بمنطقة الدراسة



SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

٣- ليس من الضروري حدوث تكرار فى اتحاد الاقسام

٤ - ليس هناك اختلاف باتحاد قسم الرتبة الادنى بالرتبة الثانية وتهدف دراسة الرتب النهريّة ليس فقط إلى تحديد قياس الحجم Index size ولكن أيضاً إلى تقديم مقياس تقريبي لكمية الجريان النهري ، الذى يمكن ان ينتج عن شبكة خاصة ، فاذا كانت جميع العوامل الاخرى ثابتة فان رتب الحوض ترتبط ارتباطاً مباشراً بحجم شبكة المجرى ، وزيادة رتب الشبكة يرتبط بها كمية تدفق نهر كبير (Gregory & walling, 1976)

ونظراً لان تصنيف ستريلر هو اكثر التصنيفات سهولة واستخداماً ، فقد تم الاعتماد عليه فى دراسة عينة شبكات تصريف اودية المنطقة الجنوبية الشرقية لمصر ولقد تم تحديد مجارى الرتبة الاولى من الخرائط المصورة Photo map على الاسس الاتية :

١- انها تمثل اصغر الروافد ولايصب فيها اى مجارى اخرى

٢- انها تتصل فى النهاية بالوادي الرئيسى

٣- انها تمثل جزءاً من نظام الشبكة

٤- ان يكون لها منطقة تصريف محددة (chorley, 1969)

وتقطع سطح المنطقة ذات العشرون حوض تصريف السابقة الذكر مجموعة من شبكات التصريف التى تنحدر بصفة عامة من الغرب إلى الشرق لتصب فى البحر الاحمر ، ذلك بالاضافة إلى بعض المجارى التى تقع فيما بين الاحواض ، ولما كانت تلك الشبكات تصيبها السيول أحياناً مما يشكل خطراً على المراكز العمرانية والقرى السياحية التى تنتشر حالياً فى أجزاء عديدة على طول الساحل والتى يقع بعضها عند مصبات الاودية ولذلك يجب تقنين تلك الشبكات وسوف يتم ذلك من خلال تصنيف مجاريها إلى رتب نهريّة ودراسة أعداد المجارى بتلك الرتب ، ونسب تشعبها واطوالها، كذلك دراسة تكرار المجارى ومعدل بقاء المجرى ، وكثافة التصريف ، وانماط التصريف وذلك كما يلى :

١ - الرتب النهرية بالاحواض : Stream Orders

تم رسم شبكات التصريف بالمنطقة من الخرائط الطبوغرافية ١ : ١٠٠٠٠٠٠ نظراً لكبر حجم المنطقة ، وقد تم تصنيف المجارى بتلك الشبكات إلى رتب نهريّة تبعاً لطريقة سترلر (Strahler, 1971) نظراً لسهولة تقسيم تلك الشبكات إلى رتب نهريّة ترتب المجارى بها ، وشيوع استخدامها فى العديد من الدراسات المماثلة مما يسهل عملية المقارنة بين أحواض المنطقة ، ويتضح من الشكل (٤ /) ان أعلى رتبة بالاحواض تتراوح ما بين الرتبة الرابعة بحوض وادى دعيظ ، وعديب واوتمتات وميركوان واقلهوق والرتبة السادسة بحوض وادى شعب وابب والدريرة وكراف حيث توجد علاقة طردية بين ارتفاع الرتب وكل من المساحة والابعاد (الطول ، العرض ، المحيط) .

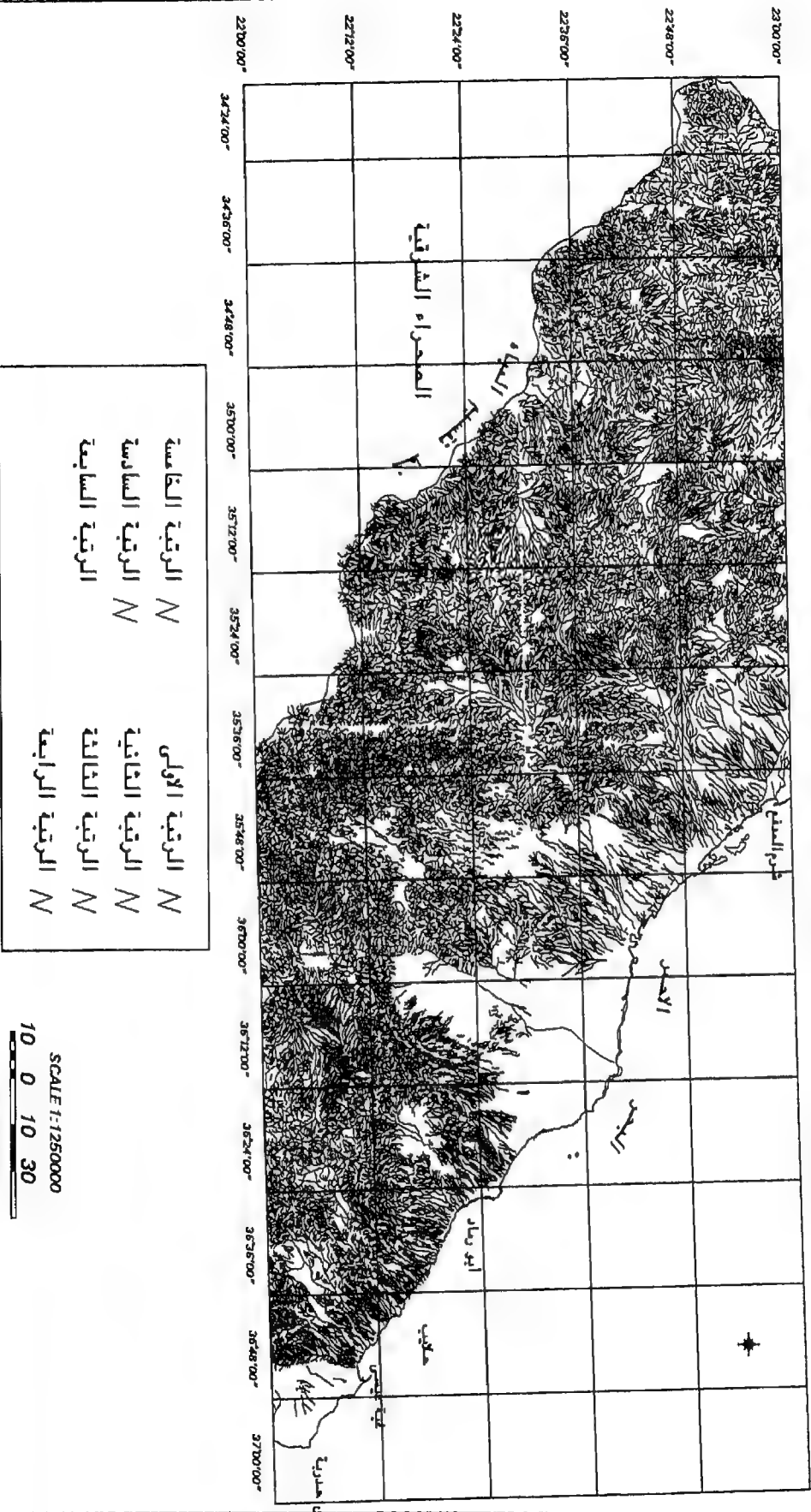
٢ - أعداد المجارى : Stream Numbers

يقطع المنطقة ٢٢٠٩٧,٨٧ مجرى (شكل ٤ /) وتتراوح أعداد المجارى من ٢٧٢ مجرى بحوض وادى اوليا و٤٠٢٢ بحوض وادى الدريرة وهما اصغر الاحواض واكبرها مساحة على التوالي ، حيث يوجد علاقة خطية طردية بين مساحات الاحواض واعداد المجارى بها . وربما يرجع ذلك لمدى تباين ومقاومة الصخور النارية بحوض وادى الدريرة.

٣ - اطوال المجارى : Stream Length

تم قياس أطوال جميع المجارى على مستوى الرتب بالمنطقة قياساً شاملاً من صور القمر الصناعى بواسطة برنامج Erdas Imagine وفيما يلى دراسة لكل مجموع أطوال المجارى .
بدراسة الجدول رقم (٤ - ١٢) يتضح ان مجموع أطوال المجارى بالمنطقة ٢٢٠٩٧,٨٧ كم وتحظى الرتبة الاولى ٣٠,٦% من مجموع اطوال المجارى المائية بالمنطقة

شكل (٤ - ١٩) الرتب النهرية لأحواض التصريف بمنطقة الدراسة



جدول (١٢-٤) أعداد المجارى المائية و أطولها حسب الرتبة

الوادي	رتبة الاولى	الطول بالكـم	الرتبة الثانية	الطول بالكـم	الرتبة الثالثة	الطول بالكـم	الرتبة الرابعة	الطول بالكـم	الرتبة الخامسة	الطول بالكـم	الرتبة السادسة	بالكم الطول
	العدد	العدد		العدد		العدد		العدد		العدد		العدد
مغنية	٤٥٠	٧٢٣,٢٥٥	٢٠٥	٢١٢,٤١٧	٩١	١٠٣,٥٩٧	٤	١٤,٩٥٣	٢	٤٣,٠١٩		
شعبي	١٢٥١	١٧١٢,١١٨	٥١٢	٥٠٤,١٤٤	٢١٧	٢٥٢,١١٨	١٦	١٠٩,٤٨٦	٢	٤٨,٤٧٤		٢,٢٥٤
ليب	١٩١٢	٢٤١٢,٧٥٧	١١٩٧	١١١٠,٩٥١	٢٦٨	٢٤٥,٥٤٣	٢١	٩٠,٧٣١	٦	٣٣,٦٩٥		١١,٣٥٣
مبينة	١٣٢٣	١٦٩٩,٢٥٢	٨٧٩	٧٣٥,٢١٩	١٩٥	١٦٣,١٥١	١١	٥٨,٦٧٥	٣	٣٥,١٧٦		٠
الدريزة	٢٤٢٥	٢٨٥٩,٨٧٧	١١٠٧	٧٧٦,٨٥٧	٤٠٤	٢٨٢,٥٩٤	٤٣	٥٦,٩٣٦	٤	٤٥,٩٧٣		٤,٢٣١
كرائف	١٢٢٧	١٢٨٣,٠٥٢	٦٦٧	٣٩٣,٣٣٣	٢٢٨	١١٩,٦٤٩	٧٩	١٢٨,٠٠٢	٥	٤٦,٩٣٩		٧٣,٥٣
دعيت	١٧٠	٢١٢,٠٤٩	٧٢	٥١,٨٨٦	٣٥	٣٨,٠٩٣	٢	١٥,٥٧				
كون	٢٤٢	٣٢٠,٨٦	٨٥	٩٧,٩١	٤٥	٢٤,٢٤٣	٤	٤,٩٧٣	١	١٧,٠٨٧		
باشوريا	١٩٨	٦٢٩,٧٦٣	٩٩	٧٧,٠٠٣	٢٧	٢٨,٠١٧	٣	١٢,٧٣	١	١٤,٥٧٥		
بورر	٣١٦	٣٨٢,٣٦٨	١٤٤	١٣٤,٣٢٢	٥٣	٥٥,٥٨	٤	١٧,٨٨٦	١	٣٤,٣٤٩		
صبيب	١٥٨	٢٢٨,٩٩٤	٧١	٦٥,٨٤٧	٤٢	٤١,٨٨٦	٢	٢٠,٩١١				
لوقتات	١٨٩	٢٩٧,٤٩٤	١٤١	١٦٢,٢٢٣	٢٣	٢٧,٢٤٥	١	٨٦,٤٠٦				
سرمناي	٣٩٦	٤٦٦,١٢٨	١٩٨	١٦٧,٥٨٧	٦٧	٦٠,٣٨٦	٦	١٣,٨٥	١	٢٠,٦٥٦		
ميدكران	٢٣٤	٢٤٧,٤	١٢٠	١٠٣,٤٨٥	٣٢	٢٨,٣٨٢	٢	١٤,٧٢				
لولا	١٢٣	١٤٦,٢٥٧	٨٥	٩٧,٩١	١٥	١١,٧٦١	٢	١٦,٢٦٨	١	٠,٥٧٤		
شلال	٢٠٥	٢٣١,٠٦٨	١٤١	١٤٢,٠١٤	٣٠	٣٥,٨٣٥	٢	٢٣,٧٤٣				
الطوبوق	٢٢٣	٢٠٥,١٩٤	١٠٦	٦١,٤٤٩	٣٢	٢٧,٠٩٩	٢	٠,٨١٤	١	١,٠٥٢		
اي كون	٢١٢	١٧٩,٥٧٧	١١٢	٦٨,١٤٦	٣٠	٢٤,٦٥٣	٢	٤,٦٦٤	١	١٨,٩٦٤		
لحواري	١٥٩	١٤٧,٣٤٢	٧٨	٤٨,٦١	١٩	٩,٤٦٧	٢	٥,٨٧٤	١	٧,٧٠٧		
حدرية	٢٥	٤٩,٣٥٥	٦	٥,٩٧٥								
		١٤٤٣٤,٦٦		٥٠١٨,٢٨٨		١٥٨٠,٢٩٩		٦٩٦,٣٩٢		٣٦٨,٢٤		٩١,٣٦٨

٤ - نسبة التشعب : Bifurcation Ratio

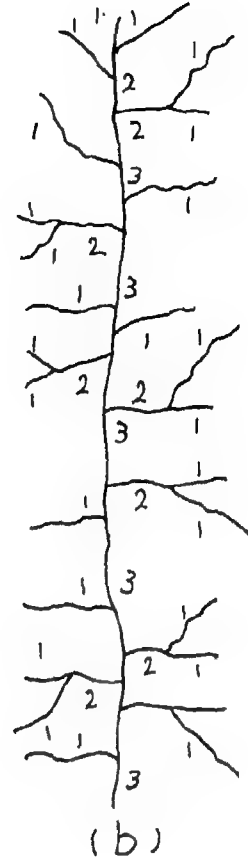
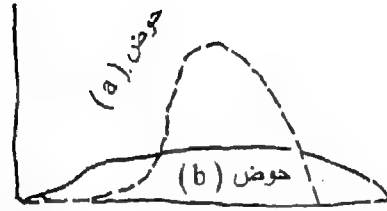
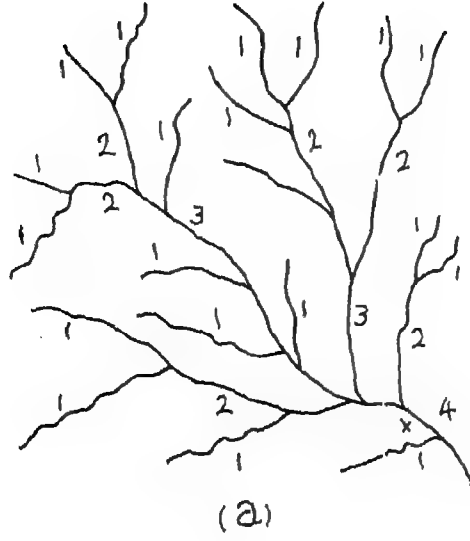
عرف ستريلر (Strahler, 1954) نسبة التشعب بأنها النسبة بين عدد المجارى للرتبة التى تعلوها.

ويعتبر معدل التشعب من المقاييس الهامة فى دراسات شبكات التصريف ، نظراً لأنها احد العوامل التى تتحكم فى هيدولوجية قيمة الجريان $Peakedness$ of run off ويرى مكي (Mccullagh, 1978) ان اهمية نسبة التشعب ترجع الى انها احد العناصر التى تسيطر على معدل التصريف Rate of discharge ويوضح الشكل (٤ ، ٢) مثالا لذلك ، فى حالة سقوط امطار غزيرة على حوضين نهريين (ط) ، (ا) يختلفان فى الشكل ويتساويان فى المساحة وطول المجرى ، وكانت كمية الامطار متساوية وسقطت فى آن واحد فى هذه الحالة يلاحظ ان شكل شبكة التصريف فى حوض (ا) تؤدي الى تركيز التصريف فى معظم الحوض فى المجرى الرئيسى فى المساحة (x) فى فترة زمنية قصيرة ، بينما الحوض (b) يلاحظ ان تصريف الروافد يتوزع ويستغرق وقت اطول حتى يصل إلى المجرى الرئيسى . وفى هذه الحالة يكون ارتفاع منسوب المياه فى النقطة (y) سريع فى حالة حوض (a) وينخفض التصريف بالانتشار على فترة زمنية اطول .

ولحساب نسبة التشعب وضع ستريلر المعادلة التالية :

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجارى التابعة لرتبة معينة}}{\text{عدد المجارى التابعة للرتبة التالية لها}}$$

ولقد اقترح ستريلر القانون التالى لحساب قيمة ما يعرف بمعدل التشعب المرجح Weighted bifurcation ratio وهى تستخدم فى حالة عدم الانتظام فى قيمة نسبة التشعب داخل الحوض الواحد (Strahler, 1954)



في حوض (a) نسبة التشعب ٢,٧٨

في حوض (b) نسبة التشعب ٦,٥٠

شكل (٤ - ٢٠) العلاقة بين نسبة التشعب وقيمة الجريان

المصدر : (١٩٧٨) , McCullagh

جدول (٤ - ١٣) نسب التشعب لاقواض التصريف

الحوض	نسبة التشعب	الحوض	نسبة التشعب
سفيرة	٢,١٩	عديب	٢,٢٢
شعب	٢,٤٤	اوتمتات	١,٣٤
ابب	١,٥٩	سرماتى	٢
ميسة	١,٥٠	ميركوان	١,٩٥
الدريرة	٢,١٩	اوليا	١,٤٤
كراف	١,٨	شلال	١,٤٥
دعيت	٢,٣٦	اقلهوق	٢,١٠
اكوان	٢,٨٤	اى-كوان	١,٨
باشويا	٢	لجوى	٢,٠٣
يودر	٢,١٩	حدرية	٤,١٦

$$\text{نسبة التشعب المرجح} = \frac{\text{نسبة التشعب } x \text{ عدد المجارى لكل رتبتين متواليتين}}{\text{مجموع عدد المجارى لكل رتبتين متواليتين}}$$

** ويرى ماكوى Mcculagh, 1978 ان الفيضانات الخطرة المحتملة تزيد مع نقص نسبة التشعب ، وبناء على ذلك يمكن القول ان احتمال السيول الخطرة منخفض فى وادى اوتمتات (١,٣٤) ووادى اوليا (١,٤) ووادى شلال (١,٤٥) وهى بذلك اكثرها خطورة فى سيوله رغم صغر مساحتهم اما أعلى نسبة فبلغت بوادى اى-كوان (٢,٨) نتيجة لارتفاع الرتبة الثانية مما انعكس على زيادة نسبة التشعب وهو اقل الاقواض خطورة فى سيوله .

٤ - اطوال المجارى النهرية stream lengths

تهدف دراسة اطوال المجارى النهرية إلى معرفة العلاقة بين طول هذه المجارى ورتبتها وإلى دراسة العلاقة بين حوض التصريف وطول الوادى . ولقد وضع هورتون القانون الخاص باطوال الاودية على ان متوسط طول المجارى المائية من مختلف الرتب فى حوض نهري ما يميل إلى متوالية هندسية طردية يدل الرقم الاول فيها على متوسط طول روافد الرتبة الاولى (Horton , 1945) .

٢) كثافة التصريف: Drainage density

تؤثر كثافة التصريف على نمط الجريان السطحي وحجم التصريف كما انها تعد مؤثراً لمدى تعرض السطح لعمليات النحت والتقطع (chorely,1977)

وكثافة التصريف هي العلاقة بين اطوال المجارى المائية فى حوض تصريف محدد ومساحة هذا الحوض ولقد وضع ستريلىر القانون الخاص بحساب قيمة كثافة التصريف وهو :

$$\text{كثافة التصريف المائى} = \frac{\text{الطول الكلى للمجارى النهرية فى كل الرتب بالكم}}{\text{المساحة الكلية للحوض بالكم}^2}$$

جدول (٤ - ١٤) كثافة التصريف النهرى

الحوض	كثافة التصريف	الحوض	كثافة التصريف
سفرة	١,٧	عديب	٢,٢
شعب	٢,٠٦	ارمئات	٣,٢٠
اب	١,٩	سرماتى	٢,٢٦
ميسة	٤,٣٦	مركوان	٢,٧٧
الدويرة	٠,٨٣	اوليا	٣,٦٣
كراف	١,٦٨	شلال	٢,١١
دعيت	٢,٢٢	القهوق	٢,٢٧
اكوان	٤,١٤	اى-كوان	٣,١١
باشربا	٢,١٦	احراى	٢,٨٤
بودر	٢,٢٣	حدربة	-

يرى لينسلى linsley,etal, 1982 انه توجد علاقة وثيقة بين كثافة التصريف والانسياب السطحي overland flow ، ولقد وضع المعادلة التالية لقياس متوسط طول الانسياب السطحي بمعرفة كثافة التصريف :

$$\text{متوسط طول الانسياب السطحي} = \frac{1}{2 \times \text{كثافة التصريف}}$$

وبتطبيق هذه المعادلة على الاودية موضوع الدراسة تبين ان قيمة متوسط طول الانسياب السطحي فى كل الاودية ٠,٢١

١- من حساب قيمة معامل الارتباط بين كثافة التصريف الرتب النهرية تبين وجود علاقة ارتباط عكسية فيما بينها كانت قيمة الارتباط = -٠,٩٩

٢- من دراسة العلاقة بين كثافة التصريف وطول المجارى النهرية تبين وجود علاقة ارتباط موجبة بين كثافة التصريف واعداد المجارى النهرية حيث كانت قيمة معامل الارتباط $+0.906$

٣ (نسبة التقطع Texture ratio

وهى نسبة المجموع الكلى لعدد المجارى المائية فى حوض نهري إلى طول محيط هذا الحوض (Cooke & Doornkamp, 1977) ولقد بدأ سميث هذه الدراسة Smith, 1950 وتبعية ستريلى ويرى سميث ان نسبة التقطع تنقسم إلى ثلاث درجات

جدول (٤- ١٥) نسبة التقطع لاهواض التصريف

المحوض	نسبة التقطع	المحوض	نسبة التقطع
سلمية	٤,٩٨	عديب	٤,٥
شعب	١٠,٣١	ارمناث	٦,١٥
أبب	١٠,٨	سرمناى	٥,٨٥
ميسة	١٠,٢٦	مركوان	٥,٥
الدريرة	١٥,٨٩	اوليا	٥,٦
كراب	٧,٣٨	شلال	٤,٥
دعيت	٢,٧	القهوقى	٥,٤
أكوان	٣,٥	اى-كران	٦,٦٨
ناشوبا	٥,١	اجراى	٥,٥٨
بودر	٤,٥٣	حدربة	٠,٤٠

١ - خشنة ونسبة تقطعها اقل من ٤ اميال اى ٦,٤٣٦ كم

ب- متوسطة ويتراوح نسبة تقطعها بين ٤ اميال إلى ١٠ اميال اى ما يعادل ٦,٤٣٦ إلى ١٦,٠٩ كم

ج- ناعمة وهى اكثر من ١٠ اميال اى اكثر من ١٦,٠٩ كم ولقد تم تطبيق معادلة سميث على الاودية موضوع الدراسة ويوضح الجدول (٤ / ١٤) قيم نسب التقطع فى الاودية حيث يتضح ان كل من وادى شعب وأبب وميسة والدريرة تقع ضمن التصنيف الاول خشنة ونسبة تقطعها اقل من ٦,٤ كم . ويرى ثورنبرى (Thornbury, 1969) ان نسبة التقطع تتأثر بعدد من العوامل أهمها :

- ١- المناخ : حيث يؤثر المناخ بطريقة مباشرة او غير مباشرة حيث ان كمية المطر الساقط تؤثر مباشرة على كمية ونوع الجريان السطحي .
- ٢- تتأثر نسبة التقطع بدرجة تضرر السطح الاصلى .
- ٣- الرواسب السطحية من حيث حجم الحبيبات ونظام ترتيب الحبيبات ومحتوى هذه الرواسب من الرطوبة
- ٤- كمية ونوع الغطاء النباتى

٧ (أنماط التصريف : Drainage patterns

اهتم العديد من الباحثين بدراسة انماط التصريف امثال زيريرنت Zernitz,1932 وميلتون Melton,1950 وهيوارد Howard,1965,1967 وثورنبورى Thornbury,1969 والعتر ويوسف El Etr & Yosif 1972, العتر وعبد الرحمن El Etr & Abdel Rahman,1973 ويحيى Yehia,1973 ويوسف Yousif, 1980 ولقد اوضحت هذه الدراسات ان انماط التصريف النهري تتأثر بعدد من العوامل اهمها :

- ١- السطح الاصلى Initial surface
 - ٢- التجانس الليثولوجى : Lithologic uniformity
 - ٣- صلابة الصخر : Hardness
 - ٤- البنية الجيولوجية : Structure
- وهناك أنماط عديدة للتصريف منها :

١- النمط الشجرى : Dendritic drainage

يسود هذا النمط فى المناطق الصخرية ذات الصخور المتجانسة من حيث التركيب الصخرى والبنية الجيولوجية . ويلاحظ فى هذا النمط ان زوايا اتصال الروافد الثانوية مع الروافد الرئيسية يتراوح بين ٣٥ - ٦٥ (ابو العنين ، ١٩٨١) وتتمثل فى وادى ايب وادى اومتات

١- النمط الاشعاعي : Radial pattern

يتكون هذا النمط من انماط التصريف من عدد من المجارى النهرية التى تنحدر فوق قباب صخرية محدبة تتجه من أعلى إلى اسفل صوب المنحدرات السفلى وتتمثل اشكال هذا النوع من التصريف فوق المناطق القبابية Domes وفوق التلال المستديرة الشكل كما فى منطقة المعقدات الحلقية كجبل مشبح و الجرف .

٣ - النمط المتوازي وشبه التوازي parallel or sub-parallel pattern

يتكون هذا النوع من التصريف فى المناطق التى تتشكل انحداراتها بتكونها من مقعرات longitudinal concavities وتوازيها محدبات طولية longitudinal convexities ، حيث تساعد هذه الحالة على نشأة انهار طولية تشق المقعرات السطحية وتمتد مجاريها موازية لبعضها ، وتفصل بينها مسافات متساوية تقريبا. او قد يتكون هذا النمط من التصريف تبعا للظروف الصخرية والتكتونية التى قد تؤدي إلى تشكيل مجارى نهريّة طولية و متوازية (ابو العنين ، ١٩٨١) ويتمثل ذلك فى وادى كراف وشلال ودعيت واوتمتات وسرمتاى .

٤ - نمط الصرف المضفر : Braided drainage pattern

يعرف المجرى بأنه مضفر عندما ينقسم إلى عدة مجارى بواسطة الجزر او الحواجز Bars . ويعد نمط المجرى المضفر من أكثر الانماط شيوعاً كما انه يتسم بتباين انتشاره وخصائصه بين مناطق المنابع ، ويوجد فقط فى مسار وادى دعيب حيث يتفرع المجرى الرئيسى لعدة فروع تعود لتتلاقى مرة اخرى فى المجرى الرئيسى .

٥ - النمط الحلقى Ring drainage pattern

يوجد هذا النمط حول القباب ، و ينتشر هذا النمط على خطوط المضارب حيث النطاقات المتعاقبة من الصخور القوية والضعيفة التى بها ، ولها أشكال حلقية وينتشر هذا النمط بمناطق المعقدات الحلقية كما فى منطقة جبل مشبح (وادى الملكات ووادى فقوع) .

الفصل الخامس

الظواهر الجيومورفولوجية الساحلية

مقدمة :

أولاً : الظواهر الجيومورفولوجية الساحلية

I - الساحل

II - خصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية.

ثانياً : الأشكال الجيومورفولوجية بالمنطقة

- الأشكال الترسيبية (الشعاب المرجانية -

السبخات - اللسنة والبحيرات الساحلية - الشواطئ)

- الظواهر الناتجة عن حركات مستوى القاعدة

(الشرفات - المصاطب البحرية)

- ظواهر النحت (الشروم - الخصائص

الموفومترية للشروم بالمنطقة)

- الجزر

الفصل الخامس

الظواهرات الجيومورفولوجية الساحلية

مقدمة :

السواحل هي المناطق التي يلتقي فيها اليابس بالماء ، وتعتبر الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية من أهم العوامل التي تشكل جيومورفولوجية السواحل لقيامها بأعمال النحت والنقل والترسيب .

و تتناول في هذا الفصل دراسة الظواهرات الجيومورفولوجية الساحلية ، بذايه بدراسة الساحل ، ثم خصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية ، لما لهما من أثر في تشكيل معظم الظواهرات الساحلية. يلي ذلك دراسة الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية ، والممثلة في الشعاب المرجانية ، وبعض ظواهرات النحت والترسيب البحرية . أيضاً يتناول الفصل بعض الدراسات المورفومترية Morphometric لكل من الشروم البحرية (إحدى صور النحت البحري) والجزر (نموذج للترسيب البحري) ، وذلك كما يلي:

أولاً : الظواهرات الجيومورفولوجية الساحلية :

I: الساحل : Coast

هو النطاق الضيق الواقع بين اليابس والبحر ، والذي يتأثر بالعمليات السائدة بكل منهما (Clowes & Comfort, ١٩٨٣) ، ويشمل هذا النطاق العديد من الظواهرات ، مثل الجروف البحرية ، والشواطئ بجميع أقسامها..

ويبلغ طول الساحل في المنطقة ٢٤٠ كم ، ويتجه بصفة عامة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي بانحراف شديد. ويبدو أن حركات التصدع التي أصابت المنطقة قد لعبت دوراً كبيراً في توجيه معظمه بالإضافة إلى أن هذا هو - وإلى حد كبير - الاتجاه العام لسواحل البحر الأحمر التي تأثرت بحركات التصدع التي كونت أخدود البحر الأحمر . وتبلغ نسبة تعرج الساحل ١ : ١,١٦ ، وهي من الأمور المتوقعة كسواحل بحر أخدودي النشأة . ويزداد التعرج في ساحل منطقة الدراسة فيبلغ معدله ١ : ١,٣٣ *

* معدل التعرج = الطول الفعلي للمجرى والمنعطف / الطول المستقيم للمجرى

ومع ذلك فإن النظرة التفصيلية لخط الساحل تبين الاختلاف بين أجزائه في الاتجاه و التعرج ، وعليه يمكن تقسيم الساحل إلى عدة أقسام ثانوية . كما يمكن القول بأن قلة تعاريج خط الساحل أدى إلى عدم تعرض مساحات أكبر من مكاشف الصخور أمام عوامل التعرية البحرية . وأنعكس هذا في قلة المواد المفتتة الناتجة المتاحة للترسيب في الألسنة الساحلية والشواطئ وغيرها من ظاهرات الترسيب .

وترجع معظم تكوينات الساحل إلى الزمن الرابع Quaternary والقليل منها أقدم ، وغالبا ما يرتبط بالصخور الصلدة ظهور الجروف الساحلية من الحجر الجيري المرجاني والشعاب والحجر الرملي الجيري والكنجولوميرات ، وعادة ما تبدو هذه الصخور في طبقات متفاوتة السمك والصلادة والقابلية للتفكك الميكانيكي والكيميائي ، وتحدث أنهياالات في واجهات هذه الجروف بسبب ما يقطعها من فواصل وشقوق.

وتلعب الإذابة دوراً هاماً في تكوين أسطح شديدة التعرج (مشرشرة) من الحجر المرجاني فوق أرضية الشاطئ الواقعة أسفل الجروف ، ومن ثم يكثر على سطح الرصيف وجود حفر إذابة ، وهى ظاهرة تعرف باسم لابيية Lapies . وتسهم الإذابة كذلك في تكوين فجوات Notches في قواعد الجروف مما يبرز الجزء العلوي كسقف معلق Visor.

ويتوزع الكثير من الفتات الصخري على طول الساحل وتتنوع أصوله ما بين مائية وهوائية وبخرية من الحصى والرمال والشعاب والقواقع . لتشكل شواطئ خفيفة إلى متوسطة الانحدار (صفر - ١٣) . ويبلغ النحت أقصى معدلاته في مثل هذه الرواسب المفككة .

وتختلف الخصائص الجيومورفولوجية لخط الشاطئ من موقع لآخر على النحو التالي :

١ - القطاع من مرسى أبو توبينة إلى مرسى أبو فسى :

يبلغ طوله ٦٣,٥ كم ويأخذ إتجاه الشمال غرب (٤٢ غرباً) ، وهنا يتسع السهل الساحلى ، ويغطى الى حد كبير بمراوح طينية ، ورواسب وديانية ورمال وحصى ترجع إلى الحقبة الرباعى . وتتكشف في السهل الساحلى بعض من صخور الميوسين والرواسب الأحدث وكذلك

التلال قليلة الارتفاع المتكونة من بازلت الحقب الثلاثي مصطفة باتجاه شمال/شمال - غرب، ومن أهم التلال في المنطقة جبل حمرة دوم وجبل مقور وجبل منجيه وهي سلسلة جبلية من صخور القاعدة ذات تضاريس قليلة إلى متوسطة الارتفاع تتكون أساساً من صخور النيس والرسوبيات المتحولة و الميئابرو والجرانيت ، تقطعها مجموعات من القواطع المتوازية باتجاه شمال شرق أو شرق شمال شرق .

وتتخلل المنطقة مجموعة من الأودية الجافة جيدة التحديد، ومتغيرة الاتجاه حيث تتجمع الأفرع بزوايا وصل مختلفة في عدد صغير نسبياً من الوديان الرئيسية. متجهة ناحية البحر. وأهم هذه الأودية وادي شعب ووادي آيب .

وأهم المراسي بالمنطقة مرسى أبو تونة ومرسى أبو سومه ومرسى شعب ومرسى حفرات الملح ومرسى أبو فسي، ومن أهم الشروم شرم المدفع. وتبلغ نسبة التعرج ١: ١,٥٩ وتوجد السبخة الرطبة بطول الساحل وبخاصة بالقرب من مرسى أبو سومه ومرسى أبو فسي، كذلك يقترب من الساحل مجموعة من الجزر بالقرب من مرسى شعب ، كما تقترب منه الشعاب المرجانية بلونها الأزرق والتي يفصلها عن الساحل وخط عمق ١٠ متر غابة ساحلية .

٢ - القطاع من مرسى فسي إلى راس أبو فاطمة :

يبلغ طوله ٨٠,٦ كم غير منتظم لكن يغلب عليه إتجاه الشمال غرب (٢٩ غرباً) . ويتميز السهل الساحلي بالأنشاع ، ويغطي القطاع في معظمه برواسب الحقب الرباعي من المراحل الطينية والرمال والحصى ذات لون ابيض إلى رمادي غامق . وتتكشف في السهل الساحلي بعض من الطبقات قليلة الارتفاع من صخور الميوسين والرواسب الأحدث ، وكذلك التلال الصغيرة المنعزلة المتكونة من بازلت الحقب الثلاثي المصطفة باتجاه شمال - غرب.

وتتخلل المنطقة مجموعة من الأودية الجافة متمثلة في وادي ميسة ووادي كراف ، والصدوع هي أكثر العناصر التركيبية وضوحاً في المنطقة وتسود بينها الاتجاهات شمال غرب ، شمال شرق ، شرق شمال شرق ، شمال شمال شرق. ومعظم الأودية الكبيرة محكومة بالصدوع، ويظهر الساحل في هذا القطاع مقوساً وتصل نسبة التعرج إلى ١: ١,٢٩ وبه من المراسي مرسى

شقرة . وتبدو السبخة هنا بلون بنى يميل إلى الاحمرار بشكل متقطع من الساحل ، وتظهر الشعاب المرجانية بلون أزرق .

٣ - القطاع من رأس فاطمة إلى رأس حدربة :

يبلغ طوله ٩٢,٥ كم ويأخذ اتجاه الشمال غرب (٣٥° غرباً) ، يضيق السهل الساحلي تماماً في الجنوب ويتسع ناحية الشمال ، ويغطي في معظمه برواسب الحقب الرباعي والمراوح الطينية والرمال والحصى ذات لون ابيض إلى رمادي غامق . ويظهر في السهل الساحلي بعض من الطبقات قليلة الارتفاع نسبياً . من صخور الميوسين والرواسب الأحدث وكذلك التلال الصغيرة المنعزلة المتكونة من بازلت الحقب الثلاثي .

وتتخلل المنطقة مجموعة من الأودية الجافة ، تظهر جيدة التشابك ، ومرتبطة في نمط متوازي إلى شبه متوازي ومتجهة ناحية البحر . وأهم الأودية يودير وعديب وسرمتاي وشلال وأى كوان ، وأهم الروؤس أبو فاطمة وغبة عيسى وحدربة وأهم المراسى جريد وحلايب ، وبالقطاع شرمان هما شلال واى كوان ، وتبلغ نسبة التعرج ١ : ١,٤٢ . وتوجد سبخة بنية محمرة في بعض الأماكن موازية للساحل خاصة بالقرب من رأس أبو فاطمة وحدربة . وتقترب جزيرتى حلايب وكولالة (شمال حلايب) من الساحل وتظهر الشعاب المرجانية بلون أزرق .

II- خصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية :

II - ١ - خصائص المياه: يتمثل أكثر هذه العوامل أهميه فى الملوحة والحرارة لما لهما من أثر مباشر وغير مباشر فى تشكيل بعض الظواهرات الجيومورفولوجية الساحلية وفيما يلى دراسة لكل منهما:

أ- الملوحة : Salinity : من أهم الخصائص الكيماوية لمياه البحار المدارية بصفة خاصة ، لما تسهم به فى تكوين القشور الملحية ببعض السبخات بعد جفافها ، ولتأثيرها على نمو الشعاب المرجانية ، وتوفير المادة اللاحمة لرواسب الشواطئ وتكوين صخورها ، وتلعب المكونات الكيماوية لمياه البحر دوراً هاماً فى عمليات التجوية والإذابة بصخور الشاطئ ، كما تساعد على

التحام الرمال الشاطئيه (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١). ويعد البحر الأحمر من البحار المفتوحة عالية الملوحة (٤١ فى الألف) بالنسبة للبحار والمحيطات الأخرى (٣٥ فى الألف) ، (جودة حسنين جودة ، ١٩٩٠) ، وذلك لضيقه وزيادة معدلات البخر له نتيجة لوقوعه بالمنطقة المدارية مرتفعة الحرارة قليلة التساقط ولانعدام الأنهار التى تصب فيه . ويوضح الجدول (١-٥) التالي نسبة الملوحة فى الألف بالمنطقة على عمق ١٠ م فى اللاجونات أمام خط ساحل البحر الأحمر خلال عام ١٩٨٨ كآلاتي :

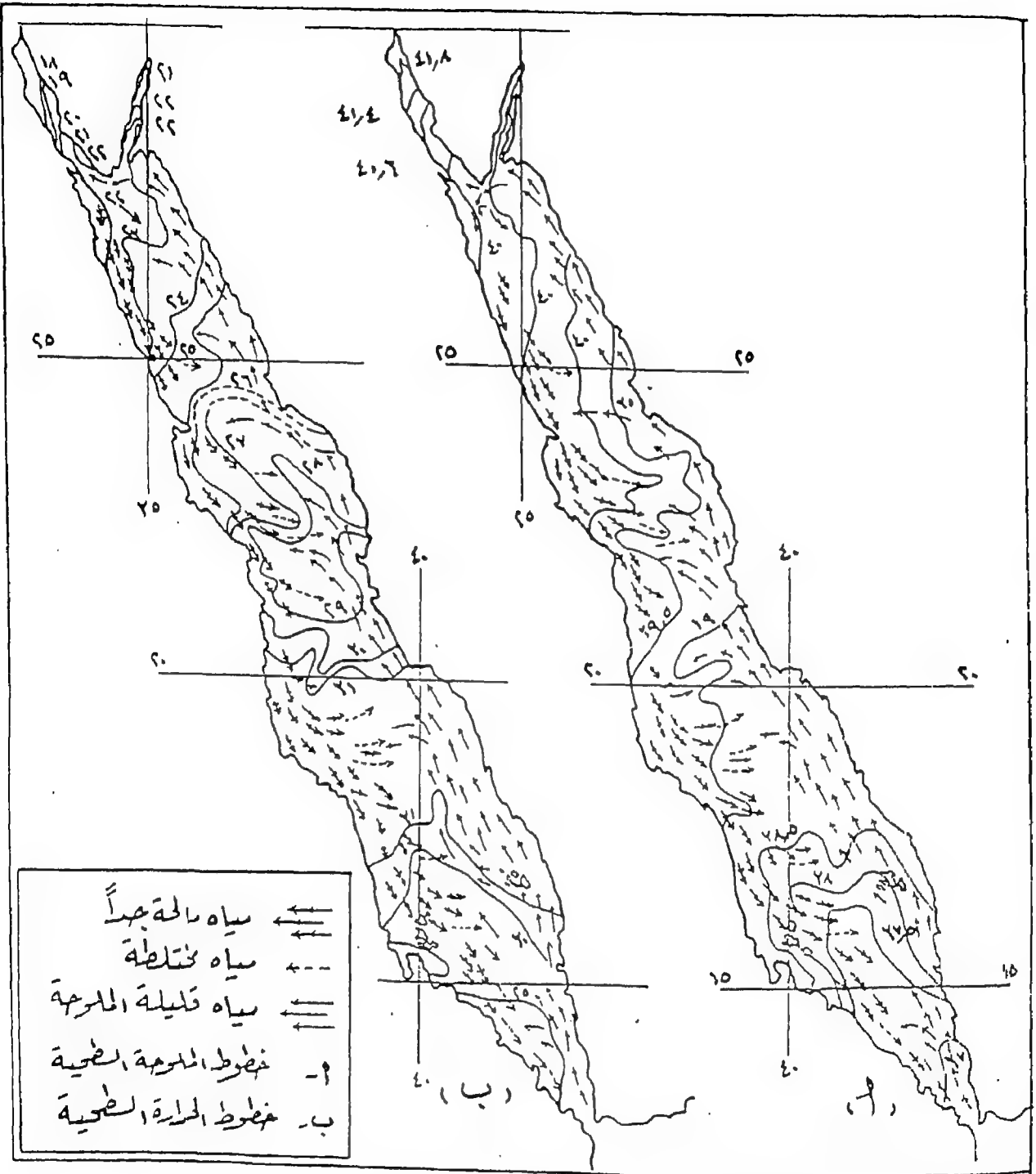
شهر	مرسى حلايب	مرسى عيسى	مرسى شعب	شرم المدفع
يناير	٦٠	٦١	٦٢	٦٥
يوليه	٥٦	٥٧	٥٩	٦٤

Khedr (1989)

يلاحظ من الجدول أن نسبة الملوحة مرتفعة عند شرم المدفع حيث تصل فى يناير إلى ٦٥ فى الألف وإلى ٦٤ فى الألف فى يوليه . وهى نسبة عالية وترجع إلى قلة الأودية التى تصب فيه .

ب - حرارة المياه : Water Temperature : تتميز المياه بخصائص طبيعية ، حيث تسخن ببطء وتفقد حرارتها ببطء ومن ثم يمكنها أن تحتفظ بدرجات الحرارة المرتفعة لفترة أطول من احتفاظ صخور اليابس بها . وينجم عن ذلك أن المدى الحرارى اليومي والفصلى للمسطحات المائية أقل كثيراً من ذلك الذى يتمثل فوق اليابس المجاور فى نفس العروض . وتتوقف درجة حرارة المياه أساساً على مقدار نصيبها من الأشعة الشمسية ، وتتنخفض هذه الدرجة كلما توغلنا فى المياه العميقة مما يؤكد أن المصدر الرئيسى لحرارة المياه هو الإشعاع الشمسي وليس الحرارة المشعة من باطن الأرض كما كان يعتقد من قبل (حسن أبو العنين ، ١٩٨٩) وترتفع حرارة المياه السطحية كلما اتجهنا جنوباً بسبب الاقتراب من خط الاستواء .

وتلعب درجة حرارة المياه دوراً هاماً فى التأثير على كثافتها Density ولزوجتها Viscosity وبالتالي على مدى وسهولة حركتها واختلاف قدرتها على حمل ونقل الرواسب ، حيث أن المياه الباردة أكثر قدرة على حمل الرواسب من المياه الدافئة ، كما أن عمليات التحام رمال الشاطئ تتأثر بشكل مطرد بمعدلات حرارة مياه البحر (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١) .



(شكل ٥) اتجاه حركة التيارات البحرية وحالات ملوحة
 وحرارة المياه السطحية في البحر الأحمر

وتتراوح درجة حرارة المياه السطحية في جنوب البحر الأحمر ما بين ٢٥ في فصل الشتاء و ٣٠,٦ في فصل الصيف . ولا تنخفض عن ٢١ في أي مستوى من المستويات . فعلى الرغم من أنها تتناقص ببطء من السطح إلى أسفل فإن انخفاضها يتوقف عند الأعماق التي تزيد على ٤٠٠ متر ، (عبد العزيز طريح شرف ، ١٩٩٥) .

وعند قياس متوسطى درجات الحرارة أمام ساحل مدينة أبو رماد للبحر الأحمر خلال عام ١٩٨٨ وجدت كآلاتي جدول (٥-٢):

يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونية	يوليه	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
١٧,٦	١٦,٨	٢١	٢٤,٦	٢٦	٣٠,٢	٣٠,٦	٣١,٣	٢٨,٢	٢٤,٤	٢٤,٢	١٨,٩

Khedr (1998)

ويؤثر ارتفاع درجة حرارة مياه البحر أمام سواحل المنطقة في كثير من العمليات الجيومورفولوجية ، أهمها التحام رواسب بعض الشواطئ ، ومساهمتها في نمو حيوان المرجان .

II - ٢ - عوامل التعرية البحرية:

رغم توافر عوامل التعرية البحرية إلا أن طبيعة الساحل نفسه ووجود الشعاب المرجانية يقلل من شأنها كعوامل نحت مؤثرة وبخاصة في المناطق التي تتميز بالاستقامة وبوجود إطارات مرجانية ملاصقة لخط الساحل . تنكسر الأمواج عليها قبل وصولها إلى الساحل فيضعف أثرها كعامل نحت ، ولكن رغم ذلك استطاعت الأمواج في بعض مناطق الشعاب الساحلية المنخفضة من أزاله فواصل الطبقات وتكوين جزر وتراكم كميات كبيرة من الجلاميد والمفتتات المرجانية بجوار الساحل .

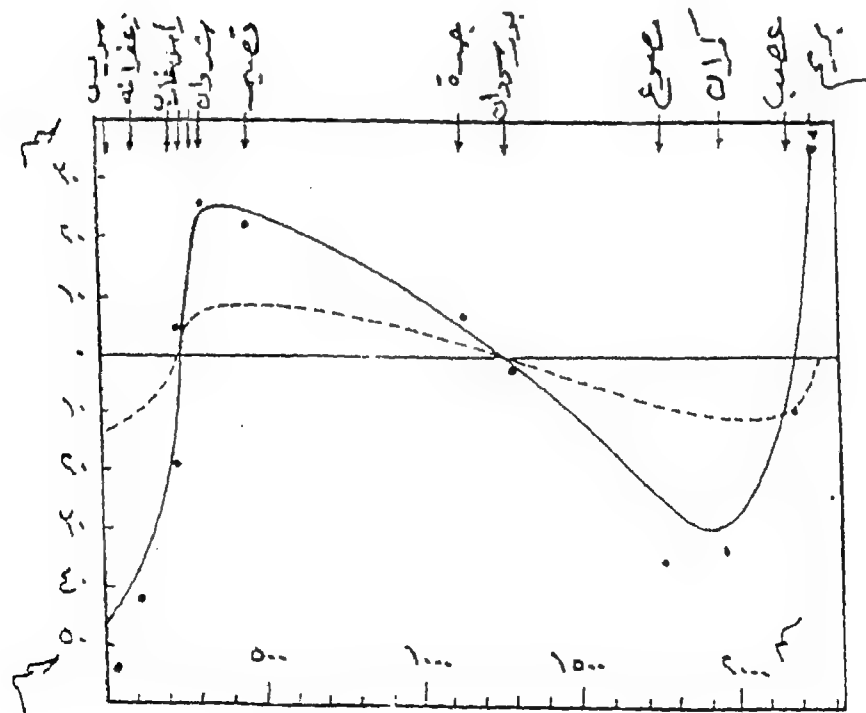
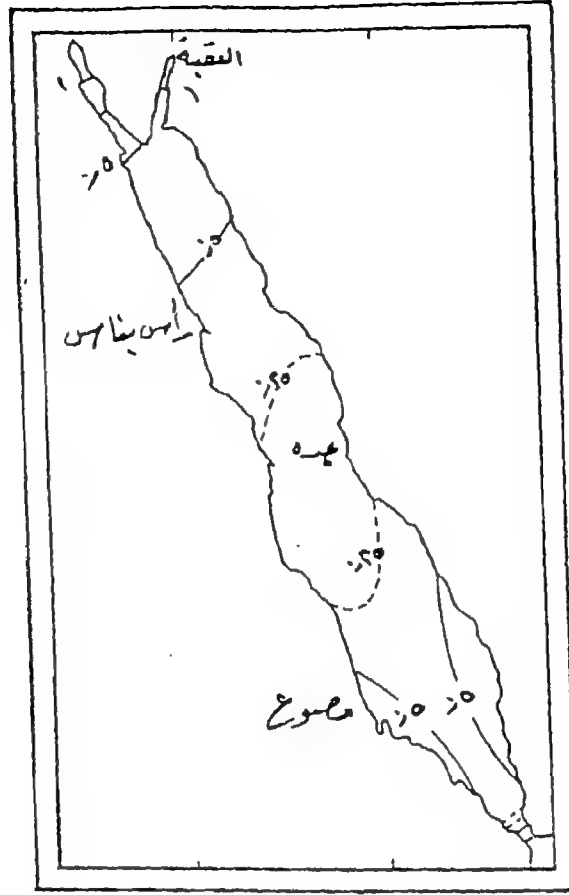
والواقع أن التكوينات المرجانية بصورها المختلفة من حواجز مرجانية وجزر وشعاب ساحلية هى أكثر ما تأثر به الساحل من البحر وكلها من مظاهر الترسيب الناتجة عن ملائمة الظروف الطبيعية لمياه البحر الأحمر لنشأة المرجان امام هذه الشواطئ والتي تعد نمط متميز من أنماط الشواطئ في العالم أدرجها جونسون، ضمن مجموعة السواحل المحايدة Neutral Coasts وهى الشواطئ التي تحيط بها شعاب مرجانية٢٧ (محمد صبرى محسوب سليم، ١٩٧٩) وتلعب

عمليات التعرية البحرية دورها فى التأثير على منطقة الساحل ، وتتمثل هذه فى ثلاث عوامل رئيسية هى الأمواج والمد والجزر ، ثم التيارات البحرية وفيما يلى دراسة لكل منهما على حدة :

أ - الأمواج : Waves

هى تموجات سطحية تنشأ بسبب هبوب الرياح والعواصف فوق سطح البحر. والأمواج بوجه عام من أهم عوامل التعرية البحرية وأكثرها أثراً فى إبراز الملامح الجيومورفولوجية للسواحل ، مثل الأقواس البحرية والكهوف الشاطئية والمسلات البحرية وغيرها . تتداخل الأمواج فى تشكيل السواحل ونحت صخورها وتوزيع المواد الرسوبية المختلفة على إمتداد الساحل أو حملها داخل البحر . وعلى الرغم من تعدد أسباب الأمواج فمن المتفق عليه أن الرياح هى العامل الأول فى تكوينها وتحريكها ، وبخاصة فى البحار المحمية الصغيرة - كالبحر الأحمر - التى تتولد أمواجها محلياً . ويتراوح ارتفاع الأمواج بالبحر الأحمر بالقرب من السواحل المصرية ما بين ٠,٥ - ٢,٥ متراً ومن ثم فهى أمواج صغيرة قليلة الطاقة (نبيل يوسف ، ١٩٩١) . وتوصف الأمواج بأنها عالية إذا وصل ارتفاعها إلى ما بين ٥ - ٧ أمتار ، وقد يصل ارتفاعها إلى ١٥ متراً أو أكثر أثناء هبوب العواصف القوية ، أما إذا قل ارتفاعها عن ٣ أمتار فتوصف بأنها هادئة (عبد العزيز طريح ، ١٩٩٥) ، ويمكن مقارنة الأمواج فى البحر الأحمر بمثلاتها على الساحل الشمالى للدلتا والتى يتراوح ارتفاعها ما بين ١,٥ - ٣,٥ متراً (على مصطفى ، ١٩٨٨) على حين لا تقارن على الإطلاق بتلك فى المحيطين الاطلنطى أو الهادى ، اللذان سجلا ارتفاعات نادرة بلغت فى بعض الأحيان ٢٤ متراً، ٣٤,٢ متراً فى كل منهما على التوالى (Pethick,1984).

وتتحرك الأمواج بموازاة الساحل تأثراً بالرياح المولدة وهى الشمالية الغربية ، وبالتالي فهى أمواج بناءة تميل أكثر إلى الترسيب، وإن كانت تعمل على نحت الرؤوس المواجهة لها مثل رأس حدربة ورأس فاطمة. وقد ساهمت الشعاب المرجانية وبعض الجزر الساحلية أمام ساحل المنطقة فى زيادة ضعف الأمواج وتكسرها بعيداً ومنع وصولها إلى الساحل.



(شكل ٥٥) ظروف المد في البحر الأحمر

ب - المد والجزر : Tides

يقتصر تأثيره عند حدوث المد المرتفع حيث تتجمع المياه بقوة في الخلجان الضيقة وينجم عن ذلك ارتطامها بشدة بصخور الساحل . (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩٠) إلا أن مداه على امتداد على ساحل البحر الأحمر صغير . فعند جزيرة سفاجا مثلاً كان مداه ما بين ٨٠-٩٠ سم ، وتعتبر سواحل المنطقة بذلك من السواحل ذات المد الصغير Micro - Tidal range والتي يقل فيها مداه عن متر واحد ، وبالرغم من ذلك يعتبر المد من العوامل الهامة في تشكيل العديد من الظواهر الساحلية نظراً لضعف الأمواج ، فهو يعمل على تراجع الجروف البحرية على طول ساحل المنطقة ، ويتضح ذلك في الأجزاء المقوسة أسفل الجروف ، والتي يتفق ارتفاعها إلى حد كبير مع مستوى المد ، كما يتيح الجزر الفرصة لتعرض تلك الأجزاء لعمليات التجوية .

ويؤدي المد والجزر أيضاً إلى تشكيل أرصفة الشاطئ بعد تراجع الجروف، وتكوين مسطحات المد ، كما تظهر السبخات الجافة والرطبة أثناء فترات الجزر وخاصة في الصيف ، حيث ينخفض مستوى المد ، هذا بالإضافة إلى دور المد في توزيع الرواسب على طول الساحل (عبد العزيز طريح شريف ، ١٩٩٥) ونشأة بعض الظواهر الترسيبية مثل الحواجز .

ويعتقد أن عامل المد والجزر في منطقة الدراسة أكثر وضوحاً في التأثير على ظواهر خط الساحل من بقية العوامل فعلى الرغم من ضعفه النسبي فإنه يسهم في نحت جوانب الشروم ، وقواعد الجروف الساحلية ، وكذلك نحت قنوات المد Creeks على أسطح الشعاب الهامشية الملاصقة لخط الساحل . يضاف إلى ما سبق من أن مياه المد تساعد على عملية تفكك الصخور الواقعة بين مستوى المد والجزر بما تحدثه من ترطيب وتجفيف للصخر ، وتبلور الأملاح ، ويساعدها في ذلك عمليات التجوية مثل الأكسدة والتميؤ والتمدد والانكماش الحرارى .

ج - التيارات البحرية Marine Currents

أحد أشكال تحريك مياه البحر، وتختلف التيارات البحرية عن كل من المد والجزر والأمواج في كيفية حدوثها وتحركها فالمد والجزر عبارة عن ارتفاع وانخفاض وقتي في منسوب سطح البحر، وتتكون الأمواج بفعل احتكاك الرياح Friction of Wind مع سطح المياه السطحية للبحر على شكل أمواج دائرية الشكل ومن ثم يتميز سطح البحر بالتموج .

ولا يمكن مشاهدة التيارات البحرية فى البحر ، كما لا يمكن أن نشعر بوجودها والأماكن التى تنشأ فيها، وتشبه حركة التيارات البحرية حركة الهواء فى الغلاف الغازى ، وتنشأ تبعاً لتتبع الخصائص الطبيعية والكيميائية لمياه البحر وارتفاع درجة حرارة المياه ونسبة الأملاح ، وتنتقل مياه البحر من المسطحات المائية الأعلى كثافة إلى الأقل كثافة (حسن أبو العنين ، ١٩٨٩)

وتتميز التيارات البحرية بالبحر الأحمر بعدم انتظامها بسبب ضيقه وشدة عمقه واختلاف الخصائص الطبيعية والكيميائية . ويسود بالجزء الجنوبى منه تيار يتأثر بالرياح الموسمية ، حيث تقوم الرياح الموسمية الشمالية الشرقية بتقليب المياه فى خليج عدن وارتفاعها فى البحر الأحمر تحت تأثير الرياح الشرقية ، كما توجد تيارات ثانوية تسير فى اتجاهات شمالية وجنوبية وعرضية ، وهى تنظم فى أربع دورات منها دورتان تأخذان اتجاهها ضد إعصاري- فى اتجاه عقارب الساعة - على الجانب الشرقى للبحر ودورتان تأخذان اتجاهها إعصارياً على جانب الغربى . وكما يؤكد جوهر فى (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١) يؤدى هبوب الرياح فى أحواض ضيقة وعميقة كالبحر الأحمر إلى تكوين دوامات رأسية فى مياه البحر تدور مع اتجاه عقارب الساعة فتتقل المياه السطحية الدافئة فى حركة عرضية على الساحل الغربى ثم تهبط وتتجه نحو الساحل الشرقى فى شكل تيارات قاع وتزداد سرعتها بوضوح بالاقتراب من الشعاب المرجانية والشطوط الضحلة .

ويقوم التيار الطولى المتجه من الشمال إلى الجنوب ، أى من البحر المتوسط نحو البحر الأحمر متأثراً بالرياح السائدة ، وهى الشمالية الغربية بدور فعال فى نقل وإعادة توزيع الرواسب على طول الساحل ، كما يسهم بدور كبير أيضاً فى نشأة الألسنة التى يتجه معظمها نحو الجنوب الشرقى بموازاة الساحل . أما دوره كعامل تحت فهو ضعيف جداً ، نظراً لموازاته للساحل أما التيارات العرضية التى تتخذ الاتجاه الإعصاري وضد الإعصاري فى الجزء الشمالى من البحر الأحمر فى فصل الربيع والخريف . (Wassel et al. , 1983) فهى ذات تأثير محدود على تشكيل الظواهرات الساحلية .

ويتأثر الجزء الجنوبى من البحر الأحمر بالرياح الموسمية، حيث تقوم الرياح الموسمية الشمالية الشرقية بتقليب المياه فى خليج عدن ودفعها فى البحر الأحمر بتأثير من الرياح الشرقية .

ثانياً : الاشكال الجيومورفولوجية الساحلية بالمنطقة :

يمكن تقسيم الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية بالمنطقة إلى قسمين الأشكال الترسيبية Depositional features (وتشمل الشعاب المرجانية، الشواطئ ، الألسنة والبحيرات الساحلية ، السبخات ... وغيرها) والأشكال التحاتية Denudational features (وتشمل الرؤوس والخلجان والشروم البحرية ... وغيرها) .

I- الأشكال الترسيبية: Depositional features

I- I - الشعاب المرجانية:

الشعاب المرجانية من الظاهرات المميزة للبحر الأحمر والذي يعد أكبر المناطق التي تتميز بنمو المرجان في العالم ، حيث تتوفر البيئات المثالية لنموه ، وتأتي درجة الحرارة على راس هذه العوامل البيئية ، فدرجة الحرارة في فصل الشتاء نادراً ما تقل عن ٢٦ م بينما تصل في فصل الصيف إلى أكثر من ٣٥ م . وهي قيم مناسبة حيث يعيش حيوان المرجان بالمناطق المدارية وشبه المدارية وإن الحدود الدنيا للحرارة اللازمة لنمو ومعيشته لا تقل عن ٢١,١ ° (Russell and Young, 1949)

بالإضافة الى درجة الحرارة هنالك عوامل أخرى ، ساعدت على تكوين الشعاب المرجانية في البحر الأحمر منها درجة الملوحة التي يتراوح متوسطها ما بين ٣٧ في الألف وأكثر من ٤١ في الألف . كما تعد ضحالة المياه أمام الساحل أحد العوامل التي ساعدت على نمو وتكاثر الشعاب المرجانية حيث تعيش في المياه الضحلة على عمق يقل عن ١٠٠ متر ، ويرجع ذلك في الغالب إلى قلة الغذاء والضوء بعد هذا العمق ، ولا تستقر الشعاب المرجانية إلا على قاع صلب ، فلا تنمو مثلاً فوق قاع رملي أو طيني . ويتراوح عمق المياه في المنطقة الشاطئية ما بين ١٤ - ١٩ متراً في المتوسط ويقل عن ٦٠ متراً في أعماق الأجزاء . هذا فضلاً عن الطبيعة الصخرية للقاع التي تشجع المرجان على إنشاء مستعمراته (Barron, & Hume 1902) .

ومن الخصائص البيئية الهامة توفر الأكسجين اللازم لتنفس المرجان، ويزيد حجم الأكسجين في الصيف كثيراً عنه في الشتاء (Beltagey , 1983) و تقوم التيارات



شكل (٥ - ٣) الشعاب المرجانية القديمة على ساحل البحر



شكل (٥ - ٣) أحد الشعاب المرجانية الحراء النادرة ملقاة على الشاطئ

البحرية بإمداد المرجان بكميات كبيرة من الأكسجين والكائنات الدقيقة اللازمين لنموه (حسن أبو العنين وسيد شرف الدين ، ١٩٦٩) .

وبعد الضوء أيضاً من العوامل البيئية المؤثرة على نمو المرجان حيث تعيش معظم الأنواع فى أعماق ٥٠-٥٠ متراً واحسن نمو لها كما ذكر كزمان (Kinsman, 1964) والتركمانى (جودة التركمانى ، ١٩٨٧) عند ٢٠-٢٠ متراً ويمثل هذا انعكاساً للعمق الذى يصله الضوء بكمية تكفى للعمليات اللازمة لحياة المرجان ، لهذا يقل وجود المسطحات المرجانية بزيادة العمق لقلة كمية الضوء الواصل. وترتبط كمية الضوء كذلك بطول النهار خلال فصول السنة المختلفة حيث تزيد نسبة سطوع الضوء لوقوع الإقليم فى النطاق الصحراوى الحار .

و تتميز مياه البحر الأحمر بصفائها أمام معظم السواحل وذلك نتيجة لقلة الأودية التى تصب فيه والتى من الممكن أن تلقى برواسبها فتؤدى إلى تعكير مياهه ، ولذلك نلاحظ الامتداد المستمر للشعاب المرجانية لا يقطعه إلا وجود مصبات الأودية الكبيرة التى تشكل ثغرات واضحة فى الحواجز المرجانية ، و تعرف عادة بالمراسى أو الشروم .

أشكال الشعاب المرجانية :

يعتبر تشارلز داروين أول من صنف أشكال الشعاب المرجانية حول السواحل عام ١٨٤٢ وهو التصنيف الذى لا يزال مستخدماً حتى الوقت الحاضر . حيث قسمها إلى ثلاث أشكال هى الشعاب الهامشية والحاجزية ثم الحلقية (Black , 1986) (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩٦) . هذا وتنقسم الشعاب المرجانية بمنطقة الدراسة طبقاً للشكل إلى قسمين

أ - الشعاب المرجانية الهامشية (الشاطئية) : Shore - reefs

كما يدل اسمها، تحد هذه الشعاب اليابس وتستمر مع الشاطئ ويمكن للإنسان أن يخوض فوقها فيصل إلى طرفها الخارجى .وتعد من أبسط أشكال الشعاب المرجانية وأكثرها انتشاراً حيث توجد فى كل مناطق المرجان فى العالم وهى تنمو إلى أعلى راسياً وأفقياً تجاه البحر وعادة ما تكون ملاصقة لخط الشاطئ (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١) .

والشعاب الهامشية هي الشكل السائد على طول ساحل البحر الأحمر ، وهي عبارة عن أسطح خشنة منبسطة من الشعاب الصلدة تمتد ملاصقة لمعظم أجزاء خط الساحل ، وهي ذات لون أصفر أو بني فاتح ، وتتناثر على سطحها المفتتات الناعمة من الطين والرمال التي تجلبها تيارات المد . بالإضافة إلى المواد الاخشن التي تقذف بها الأمواج وينمو على سطحها أنواع مختلفة من الطحالب . وتتفاوت في عرضها من بضع عشرات من الامتار إلى الكيلو متر (نبيل يوسف منبارى، ١٩٩٦) .

وتمتد الشعاب المرجانية الهامشية متاخمة للساحل في الكثير من أجزائه حيث تنمو فوق منحدر من مفتتات عضوية الأصل ، ويزداد هذا النمو نشاطاً على جانب المنحدر المواجه للبحر بسبب وفرة الغذاء والأكسجين . ألا أنها تختفي في الأجزاء المواجهة لمصببات الأودية بخاصة الكبيرة منها مثل وادي كراف (دعيب) . فتبدو هذه الأجزاء كثغرات في الشعاب تسمح بنشأة المرافئ الطبيعية البسيطة التي تعرف بالمراسي والتي حددت مواقع موانئ البحر الأحمر قديماً وحديثاً ، ويلاحظ أن أسطح الشعاب الهامشية - والذي يعرف بأوجه الشعاب الخلفية Back reef - faces ليس تام الأفقية ، وإنما ينحدر صوب البحر بانحدار يتراوح بين نصف درجة ودرجتين ، وينتهي بجهة شديدة الانحدار تعرف بأوجه الشعاب الأمامية Fore- reef faces يبلغ انحدارها ٣٠° تقريباً .

ويغطي السطح مياه المد العالي بعمق لا يزيد عن نصف متر قرب الشاطئ وينكشف تماماً أثناء الجزر وينتشر على سطح الشعاب الكثير من المنخفضات الصغيرة الضحلة التي تبدو في صورة حفرة طولية ، لايزيد عمقها على ٢٥ سم ، ولا يزيد طولها عن المترين ، وعرضها حوالي ٣٠ سم ، وتمتد محاور هذه الحفر في اتجاهات مختلفة ، وإن كان أكثرها شيوعاً الاتجاه الشمالي الشرقي والشمالي أي صوب البحر بوجه عام وهو ما يرجح أن هذه الحفر ما هي إلا أحد الأشكال البسيطة لقنوات المد التي نشأت بفعل نحت تيارات المد في سطح الشعاب ، يساعدها في ذلك عوامل التفكك والتحلل المختلفة . ونظراً لانخفاض مدى المد على ساحل البحر الأحمر من ناحية وصلادة الشعاب المرجانية من ناحية أخرى تكون هذه القنوات صغيرة وضحلة . (نبيل يوسف المنبارى ، ١٩٩٦) .

٢ - الشعاب المرجانية الحاجزية : Barrier reefs

يمتد الحاجز المرجاني بعيداً عن خط الشاطئ بمسافة تزيد عادة على ٣٠٠ م ويفصله عنه قناة طولية تتميز بعمقها الذي لا يسمح بنمو المرجان ، يمثل الحاجز المرجاني الجانب الخارجى لها فاصلاً إياها عن البحر (محمد صبرى محسوب ، ١٩٩١).

والشعاب الحاجزية عبارة عن حواف من الشعاب يتراوح عرضها بين عشرات الأمتار و ٥٠٠ متراً ، تقع عند الشاطئ البعيد off shore تظهر غالباً بمحاذاة الساحل مثل الشعاب المرجانية الهامشية وعادة ما يفصلها عن الساحل بعض البحيرات الساحلية الضحلة shallow lagoons وتبعد لعدة كيلومترات بطول الشاطئ الخارجى وتتقطع أمام مصابات الأودية أيضاً ، إلا أنها لا تلتصق بخط الساحل ولكنها تبعد عنه بمسافة تتراوح بين مئات الأمتار والكيلومتر الواحد تقريباً . وغالباً ما تكون الشعاب الحاجزية مغمورة تحت سطح الماء ، وقت المد العالى على عمق ١,٥ متر تقريباً (Barron & Hume, 1902) . ألا أنها تتكشف كثيراً فوق مستوى البحر أثناء فترات الجزر. وتبدو شعابها أكثر صلابة وداكنة اللون عن الشعاب الهامشية ، وقد يغطى سطحها بالرمال الجيرية والطحالب . وتشهد الهوامش البحرية للشعاب وفرة فى المرجانيات عن نظيرتها الداخلية . ومن أبرز أنواعها بوكيلوبورا Pocullopورا ، وسيتالوفورا Stylophora ، الأكروبورا Acropora والبورييت porites ، والأخيرتان أكثر شيوعاً ، بينما يعيش فى الأجزاء الضحلة مرجان الميلبورا Millepora ، وكثيراً ما يستخدم بعض المرجان هياكل المرجان الميت كقاع صخرى مناسب صلب يعيش عليه (Monsour , A.M.M. 1995) .

وتنتشر الحواجز بمواقع عديدة أمام ساحل المنطقة ، خاصة الجزء الجنوبى منه وبعضها يمتد طولياً والبعض الآخر يظهر على هيئة بقع مرجانية شبة مستديرة أو بيضاويه الشكل تحصر بينها بحيرات ضحلة مثل شعب أبو فنديرا فى الجزء الشمالى من المنطقة . كذلك تظهر بعض الحواجز القرب من الجزر . وبالرغم من أن الحواجز تعمل على حماية السواحل من الأمواج إلا أنها خطيرة على الملاحة ، خاصة فى أوقات المد العالى ، حيث تختفي تحت سطح الماء ، إلا أن ظهور أسطحها الميتة غالباً يقلل من خطورتها نسبياً . (سمير سامى محمود ، ١٩٩٣) .

وساهم امتداد الشعاب الحاجزية بموازاة الساحل وعلى مسافة فى نشأة نطاقات متصلة من البحيرات الساحلية ، ومن ناحية أخرى تحولت الشعاب القريبة من الساحل إلى مصيدة للرمال نشأت على أسطحها السنة رملية .

٣- الشعاب المرجانية المرتفعة: Rased Coral reefs

تظهر الشعاب المرجانية فى مواضع عدة مرتفعة إلى مستويات مختلفة عن مستوى المياه وتفاوتت فى ارتفاعها لكن يمكن مقارنتها بنظيرها فى البحر الأحمر . وكان اول من كتب عن مناسب المرجان المرتفع فى البحر الاحمر هو كوربون Curbon, ثم كلونزنجر Klunzinger (١٨٨٢-١٨٨٧) حيث درسا المرجان المرتفع فى منطقة القصير وذكر أن تكوين المرجان يعزى إلى ارتفاع الساحل وليس إلى الهبوط الذى أصاب اليابس ، وقد سجل الكولونيل الايطالى مدرجا جانبيا مرتفعا يصل منسوبه ٩٩ مترا (٣٣٠ قدماً) قرب مصوع (Davis , 1928).

ودرس كروسلانند Crossland مرجان البحر الاحمر فوجد هناك شعاباً مرجانية مرتفعة تتحدر إلى البحر ومنسوبها ٣٠٠ مترا (١٠٠٠ قدم) ويعتقد أنها قد ترتبط فى نشأتها بحركات الرفع التكتونية.

ويمتد عمر الشعاب القديمة من البليستوسين إلى العصر الحديث وذلك لاحتوائها على نفس الحفريات التى لاتزال تحيا حتى الان مثل المحاريات الكبيرة والحلزونيات والجلد شوكلات . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٣)

وتوجد سلسلة من المدرجات المرجانية فى منطقة البحر الاحمر ترجع الى عصر البليوستوسين المتأخر تتفاوت ارتفاعها بين ١ ، ٢ ، ٧ ، ١٢ متراً ، ولوحظ نفس المناسيب فى السودان وفى اريتريا كما ذكر سستيني Sestini ١٩٦٥ ، وموهر Mohr ١٩٦٢ ، وقد اعطى مستروف Mestroff ١٩٥٥ ، ١٩٥٦ وصفاً للشعاب المرجانية الاكثر قدماً ومنسوبها ٣٠ متراً ويرجع تاريخها إلى ٣٥٠٠٠ سنة (Said , 1962) . وتظهر فى مواضع متعددة مرتفعة عن مستوى الماء عند راس حدربة جنوب وادى كوريتريت وعند راس غبة ، وقد نتجت هذه الرواسب ذات الاصل البيولوجى من تراكم الاجسام الكاملة تقريباً من للمرجانيات الكلسية وهى أجسام متشعبة ومتشابهة ، كانت تشاركها المحاريات والحلزونيات والجلد شوكلات المتنوعة فى البيئة التى كانت

تحيا بها بمواقع وجودها منذ آلاف السنين على الساحل عندما كانت مياه البحر أعلى مما هي عليه الآن و تساوى ارتفاع الشاطئ المرجاني المرتفع عن مستوى البحر الحالي .

I - ٢ - السبخات Sabkha deposits

السبخة كلمة عربية شاع استخدامها في اللغة الأجنبية لتعبر عن المنخفضات المسطحة القريبة من سطح البحر أو مستوى الماء الجوفى في الصحارى وتغطى بقشرة ملحية . (الحسيني السيد الحسيني ، ١٩٨٨) . والسبخة من ظاهرات الترسيب المميزة على ساحل منطقة الدراسة ، وتعتبر السبخات النتيجة النهائية والمباشرة لعملية تبخر الماء من المحاليل الملحية . ويدل وجود السبخة على المناخ الجاف وشبه الجاف . وتتكون السبخات غالباً في الأجزاء المحمية من الساحل، وقد توجد في بعض المناطق حيث تكون الأمواج ضعيفة ، لذا تترسب حبيبات السلت ، (king ، 1972) وقد توجد نباتات، خاصة المانجروف، وذلك في المناطق الحارة (Ibid.).

وتنقسم السبخات بوجه عام إلى سبخات داخلية في بطون الودية مصدر المياه المالحة المكونة لها قارى (يابسى) أو سبخات ساحلية من ماء البحر . ومعظم سبخات منطقة الدراسة ساحلية ويقتصر وجود السبخات الداخلية على بطون العديد من روافد الأودية ، خصوصاً وادى كراف وتمتد السبخات على هيئة نطاق شبة متصل ، لا يفصله سوى الشواطئ الرملية بطول حوالي ٥ كم وبعرض متباين من ٣٠٠ م إلى ٣ كم.

ويستراوح منسوب السبخات بين متر واحد قرب البحر وحوالى ٦ أمتار في الداخل فوق مستوى سطح البحر ، وتتميز سطوحها بالاستواء أو بالانحدار الخفيف جداً الذى لا يزيد على نصف درجة صوب البحر بالقرب منه أو صوب الداخل بعيداً عن البحر . ولذلك تغطي مياه المد العالي على الهوامش القريبة من البحر فتحولها الى مسطحات مدية Tidal flats ، وتتخللها البحيرات الساحلية المغلقة كما في مرسى أبو فيس وعادة ما تكون الهوامش البحرية للسبخة رخوة تنمو عليها النباتات الملحية مثل الشنان والهمد، وهذه تشجع على تراكم الرمال مكونة بعض أشكال النباك الرملية . أما هوامشها الداخلية فهي عادة ما تكون صلبة عارية من النبات ذات لون رمادى . وتتظمها شقوق حولت سطح السبخة إلى أشكال هندسية مضلعة خماسية وسداسية

يترأوح طول الضلع من ٢٠ - ٤٠ سم . وتنمو فى هذه الشقوق الأملاح المختلطة بالرمال التى برزت قليلاً فوق سطح السبخة على هيئة حواف دقيقة يصل عرضها إلى ٢ سم ، وارتفاعها ٥ سم

وتتألف رواسب السبخات بمنطقة الدراسة من مركبات مختلفة للأملاح توجد فى هيئة متبلورة تختلط بها الرمال والشوائب الأخرى بنسب متفاوتة . وتبدو هذه الرواسب رخوة مشبعة بالمياه قرب البحر ، وصلادة بعيداً عنه ، ويغلب على سطحها الألوان الرمادية أو البنية ، كما يظهر اللون الأبيض حيثما وجدت راقه ملحية متبلورة على السطح ، كما توجد بها عقد من الجبس تختلط بها الرمال ، ويصل حجمها الى حجم قبضة اليد .

ونظراً لدرجات الحرارة المرتفعة التى لا يقل متوسط نهايتها العظمى عن ٢١ م فى الشتاء وتزيد إلى ما بين ٣٣,٣ - ٣٨,٨ م فى الصيف ، بل وتقفز درجاتها القصوى المطلقة إلى أكثر من ٤٧ م أحياناً ، يزداد معدل التبخر ليتراوح بين ١٦,٥ و ٢٨ مم /يوم (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩٦) ، ومثل هذه الظروف المناخية تهيئ الفرصة لنشأة السبخات ، حيث تعرض المحاليل الملحية الصاعدة بالخاصية الشعرية سواء فى قيعان الاودية القريبة من مستوى الماء الأرضي ، أم على الشريط الساحلي الذي يستقبل مياه البحر رشحاً أو أثناء المد العالي ، ويتبخر الماء مخلفاً محتوياته المعدنية على السطح وفى ثنايا المفتتات . لا تبلغ رواسب السبخات بوجه عام سمكاً كبيراً ، بينما فى البحيرات الساحلية تبلغ المتبخرات سمكاً أكبر ويؤدى جفاف سطح السبخة إلى تشققه مثلما لوحظ على الأجزاء الداخلية لدلتا مروحة كراف .

و يوجد نطاق من السبخات ممتد قبالة راس أبو توينة فى منطقة شرم المدفع ومرسى شعب .

I - ٢ - أ - السبخات الساحلية :

تعرف بالسبخات الساحلية لانتشارها فى نطاق ينحصر بين خط الساحل والداخل على مسافات متباينة تختلف حسب طبوغرافية المكان ، وأن كانت فى الغالب تمتد لمسافات قد تصل إلى أكثر من عشرة كيلومترات ، والسبب الثانى فى تسميتها بالسبخات الساحلية لان نشأتها وتطورها يرتبطان ارتباطاً وثيقاً بالظروف الساحلية (محمود محمد عاشور ، ١٩٩١) . وتعتبر السبخات

شكل (٥ - ٤) صورة توضيح البحيرات الشاطئية والسبخات



الساحلية إضافة إلى التنوع البيئي للأنواع الموجودة في المنطقة وبخاصة في محمية جبل علبة ،
وأهم السبخات الساحلية بالمنطقة ومساحاتها هي المبينة فيما يلي :

جدول (٥-٣) السبخات الساحلية ومساحاتها بالمنطقة

اسم الموقع	فئات المساحة كم ^٢
شرم المدفع	٣,٥٥
وادي أجاييف	٠,١
مرسى أبو سومة	٣,١٠
مرسى شعب	٣,١٧
مرسى حفرات الملح	٣
مرسى أبو فسي	١٣

I - ٢ - ب - السبخات الداخلية :

هي السبخات التي تقع بعيداً عن الساحل داخل اليابس ولا تتصل بالبحر اتصالاً مباشراً في الوقت الحالي . ويوجد منها ٦ سبخات تبلغ مساحتها ٣,٧ كم^٢ ويقتصر وجودها على بطون العديد من الأودية ، خصوصاً وادي سواريب ووادي ميسوم . وتمتد السبخات على هيئة نطاقات شبه متصلة

I - ٣ - الألسنة والبحيرات الساحلية

إذا كانت الرؤوس والخلجان ظاهرة مركبة نشأت عن النحت البحري ، فإن الألسنة والبحيرات الساحلية ظاهرة مركبة أيضاً نتجت عن الترسيب البحري .
فمن المعروف إن اللسان الساحلي Spit عبارة عن شريط من المفتتات غالباً ما تكون رملية ، تتصل بالساحل من طرف واحد ويمتد الآخر صوب البحر بزاوية ما ويحصر عادة مع اليابس بحيرة ساحلية ضحلة Lagoon كما أمام وادي رمرام وبالقرب من رأس سوارت أبو القسيم .

ويلاحظ أنه على الرغم من وجود تلازم بين اللسان والبحيرة الساحلية ، فإن العكس غير صحيح ، حيث توجد بعض البحيرات الساحلية دون اللسان البحري ولكن تحجزها أو تحصرها الشعاب الحاجزية والحلقية ، وكذلك توجد بعض البحيرات الصغيرة المغلقة الضحلة عند قواعد الدالات المروحية الجافة كالموجودة عند مصب وادي رمرام وكراف . ويبدو قاع البحيرة من الشعاب المرجانية التي تغطيها المفتتات المختلفة من الرمال والطين وبقع الطحالب والتي تتكشف على هوامش البحيرة أثناء الجزر . وترتبط مساحات هذه البحيرات بالمناخ حيث تزيد مساحتها نسبيا في الشتاء وتنكمش في الصيف مخلفة رواسب ملحية على هوامشها .

وجدير بالذكر أن البحيرات الساحلية على ساحل البحر الأحمر تكاد تخلو من الجزر وإن وجدت فهي جزر صغيرة الحجم ، مستطيلة الشكل يتفق محورها مع محور امتداد البحيرة والساحل ، مما يدل على أنها قد اقتطعت من صخور الشاطئ المجاور و يبلغ طولها حوالي ٥٠ مترا . هذا ويلاحظ أن رواسب الألسنة تتألف من رمال جيرية بيضاء اللون ، وهي عبارة عن مفتتات الشعاب والقواقع والأصداف ، مما يدل على أصولها البحرية ، هذا بالإضافة إلى الحصى الدقيق الناري والمتحول والذي يشير إلى المصدر القاري (جلبته الأودية) ثم أعادت العوامل البحرية ترسيبه .

أما رواسب البحيرات الساحلية فهي رمادية داكنة ذات رائحة عطنة بسبب تحلل المواد العضوية النباتية ، كما توجد عقد جبسية مختلطة بالرواسب مما يدل على ازدياد ملوحة مياه البحيرات عن مياه البحر ذاته حيث تتراوح بين ٨٠ و ١٨٠ جرام / لتر ، وقد تزيد عن ذلك في بعض البحيرات .

I - ٤ - البلاج (الشواطئ) : Beach

تعتبر الشواطئ أكثر الظواهر البحرية انتشارا على طول الساحل - حيث أنها جزء من الساحل قوامها المفتتات ، تمتد فيما بين أدنى حد يصله الجزر وأعلى حد تبلغه الأمواج العاصفة فوق أرض الشاطئ shore . (جودة حسنين جودة : (١٩٨٨) . ويختلف اتساع الشاطئ من منطقة إلى أخرى ويبلغ أقصى اتساع له في المنطقة الشمالية المحصورة بين مدينة شلاتين وحلايب ويتكون من رواسب رملية مفككة بها نسبة من كربونات الكالسيوم والأملاح . وهي أما

مستوية نسبياً أو بصورة متموجة بها بعض الحشائش الطبيعية أو على هيئة كتبان رملية شاطئيه تنمو بها بعض الشجيرات والأعشاب .

II- المظاهر الناتجة عن حركات مستوى القاعدة:

شهد البحر الأحمر خلال الزمن الرابع حركات فى مستوى القاعدة ، سواء أكانت حركات سالبة أو موجبة و نجم عنها بعض المظاهر الجيومورفولوجية فى منطقة الدراسة أبرزها المصاطب البحرية Marine Terraces والشروم .

وترجع بعض الدراسات الظاهرة الأولى (المصاطب) إلى الحركات السالبة ، والأخرى (الشروم) إلى الحركات الموجبة (سباركس ، ١٩٧٥) . بينما ترجع دراسات أخرى تكون المصاطب البحرية إلى الحركات الموجبة لمستوى القاعدة . وهذا التباين فى الآراء يظهر صعوبة الفصل التام بين عوامل نشأة الظواهر الجيومورفولوجية ومدى التداخل بينها

II- ١ - الشرفات المصاطب البحرية : Marine Terraces

الشرفات البحرية (أو المصاطب البحرية أو الساحلية) وهى شكل تراكم رواسب رملية وحصوية أي بعض المواد التى شكلها البحر فى الوسط الساحلى، وأحيانا يطلق عليها شاطئ مرتفع أو شاطئ قديم حيث أنه يقع خارج نطاق التأثيرات الرئيسية للبحر (حركات المد والجزر والأمواج) نتيجة للزيادة فى ارتفاعه (انخفاض مستوى البحر أو ارتفاع القارة أو الاثنين معا) .

وفى منطقة الدراسة توجد العديد من الشرفات البحرية والتى غطيت بالرواسب أثناء عمليات الترسيب التى حدثت عن طريق المجارى المائية التى شقت طريقها الى مستوى أعلى مما تبدو عليه المنطقة الآن ثم تأثرت هذه الشرفات بدورة جديدة كونت مجارى مائية أحدث تسببت فى عمليات النحر التى غيرت من ملامح هذه الشرفات وتركزت بقايا مرتفعه نسبيا .

ويعتبر الجبس من أهم العوامل التى لعبت دورا بارزا فى تماسك حبيبات التربة بالشرفات البحرية . وفى الغالب تكون الشرفات الحديثة إلى الشرق من الشرفات القديمة إلا أن الجزء الجنوبى للمنطقة يقترب إلى حد ما من الشريط الساحلى حيث لا يفصل بينها وبين خط المياه إلا

شريط ضيق بالمقارنة بالاتجاه شمالا ويلاحظ في الشرفات القديمة أن طبوغرافية المنطقة متموجة شديدة التموج .

II- ٢ - الشروم البحرية (المصببات الخليجية) :

الشروم من المصببات الخليجية estuaries المميزة لسواحل البحر الأحمر وهى عبارة عن توغلات بحرية فى اليابس تنتهي إليها الأودية . ولذلك استمدت معظم الشروم أسمائها من الأودية التى تصب فيها . وتتميز الشروم بمجموعة من الخصائص منها أن العامل الفيضي هو السبب الرئيسى فى نحتها ولذلك فأنها توجد على محاور الأودية الجافة ، وتتميز أيضاً باختفاء الشعاب المرجانية الحديثة فى المنطقة الواقعة على امتداد محور الأودية بينما تظهر على جانبي الشروم (جودة التركمانى ، (١٩٨٩)) .

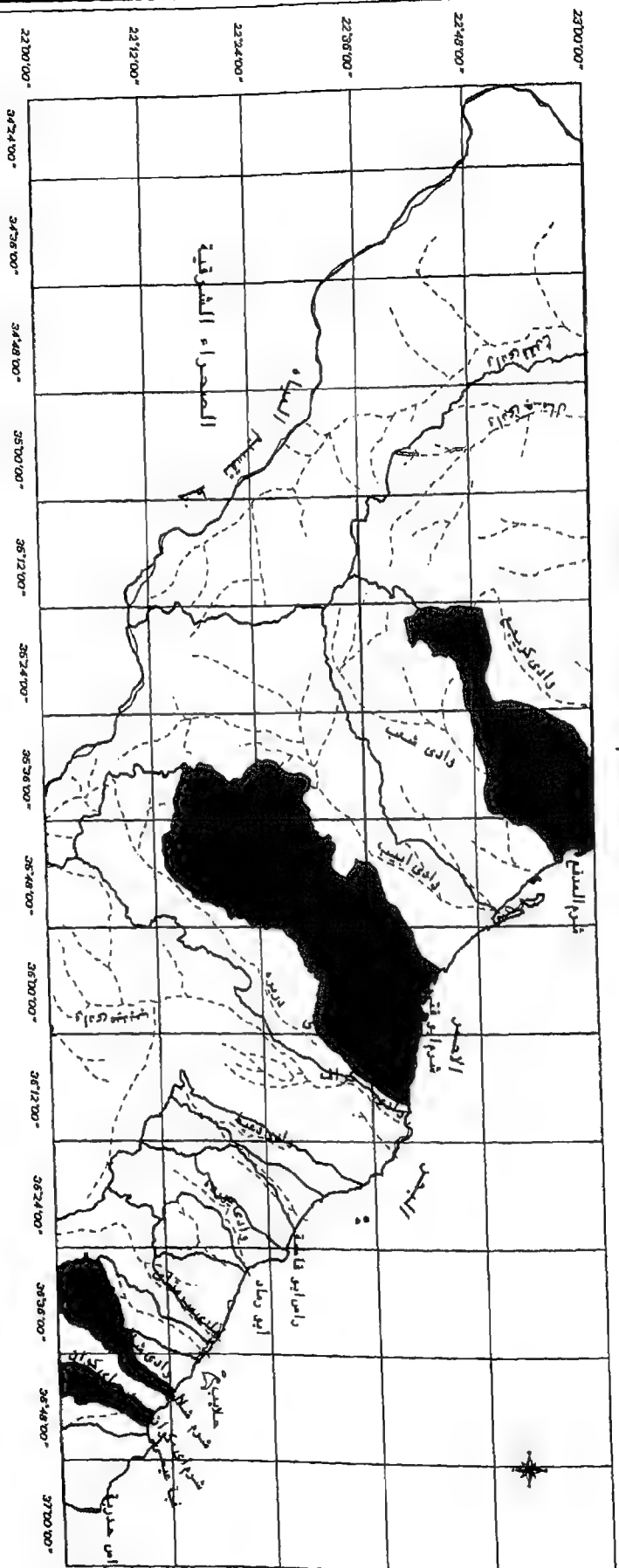
التوزيع والخصائص المورفولوجية العامة :

أ- توجد اربعة شروم فى منطقة الدراسة . تبدأ فى الظهور إلى الجنوب من مرسى ابو توينة .
ب - عند فحص صور القمر الصناعى والخرائط الطبوغرافية ، لاحظت الباحثة عدداً كبيراً من مصبات الأودية مسجلة باسم " مراسى " مع أنها لا تختلف إطلاقاً عن الشروم فى خصائصها المورفولوجية . ومن ثم فإن تسميتها بالمراسى فقط هى تسمية دارجة غير علمية لأن المراسى كما سبقت الإشارةه هى عبارة عن ثغرات فى الشعاب المرجانية أمام مصبات الأودية تهين سبيل الاتصال بين البحر واليابس ، وبالتالي فهى توجد أيضاً فى الشروم بمعنى أن كل الشروم مراسى . بينما ليست كل المراسى شروما بالضرورة. (نبيل يوسف منبارى ، ١٩٩٦)

ويلاحظ من (شكل ٥-٥) تفاوت أبعاد الشروم حيث تتراوح أطوالها بين ٢٠٠ و ١٥٠٠ متر ومتوسط عرضها من ١٠٠ متر إلى ١٥٠٠ متر وتدل دراسات البحرية البريطانية على أن أعماق الشروم ، تتراوح بين ٤٠ متراً فى شرم المدفع وابو فتى وأى كوان و ٥٠ متراً فى شرم شلال وأنها غالباً ذات قيعان طينية. (British Admiralty, 1921)

وتتضم الشروم كوحدة جيومورفولوجية مميزة عدداً من الأشكال الثانوية ، أهمها الجروف وأرصفت الشاطئ والشواطئ الرملية والمسطحات المدية ، ثم السبخات والاهوار المالحة فالشرم عادة ما يميزه جانبان شمالي وجنوبي من الحجر الجيرى المرجانى فى الغالب ويتفاوت ارتفاعهما

شكل (٥ - ٥) الشروم البحرية بمنطقة الدراسة



SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

بين ٥ و ٢٠ متراً فوق مستوى مياه الشرم وينحدرا بشدة على هيئة جروف يتراوح انحدارها بين ٢٠ - ٦٠ .

أما الشواطئ الرملية والمسطحات المدية: Tidal flats : فقد لوحظ أنها ضيقة بوجه عام ولا يزيد عرضها عن ٥٠ متراً . ويلاحظ بسهولة علامات المد القديمة والحديثة على سطحها والتي تعد دليلاً على انخفاض المستوى النسبى للبحر الأحمر فى الوقت الحاضر . وتبدو المسطحات المدية على هيئة مسطحات من الطين والرمال الناعمة تتكشف أثناء الجزر على الهوامش الضحلة لقاع الشرم . وتنظمها نيم الشاطئ beach ripples والتى يتراوح طول موجاتها بين ١٠ ، ٢٠ سم وارتفاعها بين ٢ ، ٤ سم وهى تدل على دور التيارات المدية التى كونتها مع تقدم وتقهقر المياه خلال المد والجزر ، كما تدل على القوة النسبية لتيارات المد فى الشروم (والخلجان) عن نظيرتها على باقى أجزاء الساحل Bagnold, (1960) . وهناك أربعة مصادر محتملة لهذه الرواسب: بحرية مشتقة من قاع البحر وساحلية من تحت الجروف ، وفيضيه من السيول الطارئة ، ثم موضعية من داخل الشرم ذاته .

وتطل الأهوار المالحة والسبخات على الشروم عند اتصال الوادى به وهو الموضع الذى تتوفر فيه المياه الجوفية ، سواء أكانت قادمة من أعالي الوادى أو مرتشحة من الشرم . ومن ثم تنمو النباتات بكثافة نسبية . وكلها من الأنواع الملحية والجفافية مثل الالئ والرطريط والشنان . مما يسمح بتراكم الرمال حولها فى صورة نباك متوسط ارتفاعها متر واحد تقريباً .

ومن الملاحظات الجديرة بالذكر ، أن هناك صورة نمطية متكررة فى كل الشروم تقريباً فيما يتعلق بتوزيع الأشكال السابقة فى الشرم . فالجانب الشمالى للشرم وهو الأقل انحداراً فى العادة يبعد عن مياه الشرم بمسافة قصيرة (أقل من ٥٠ متراً) تشغلها الشواطئ الرملية بينما جانبه الجنوبى الأشد انحداراً يشرف على مياه الشرم مباشرة ومن ثم يعانى من النفوس بفعل العمليات البحرية الحالية . ويمكن تفسير ذلك بأن الجانب الجنوبى يقع فى مواجهة الرياح السائدة التى تدفع بمياه الشرم نحوه على صورة أمواج صغيرة أو تموجات قصيرة متلاحقة ، حيث لا يتيح الشرم الفرصة لتكوين أمواج اكبر مما يساعد على نحت الجروف وتقويسها على هذا الجانب .

II-3 - الخصائص المورفومترية للشرم :

أبعاد الشروم : كانت اطوال الشروم الارباع واتساعها ومساحتها وعمق كل منها على النحو المبين بالجداول الآتية :

أ- الأطوال

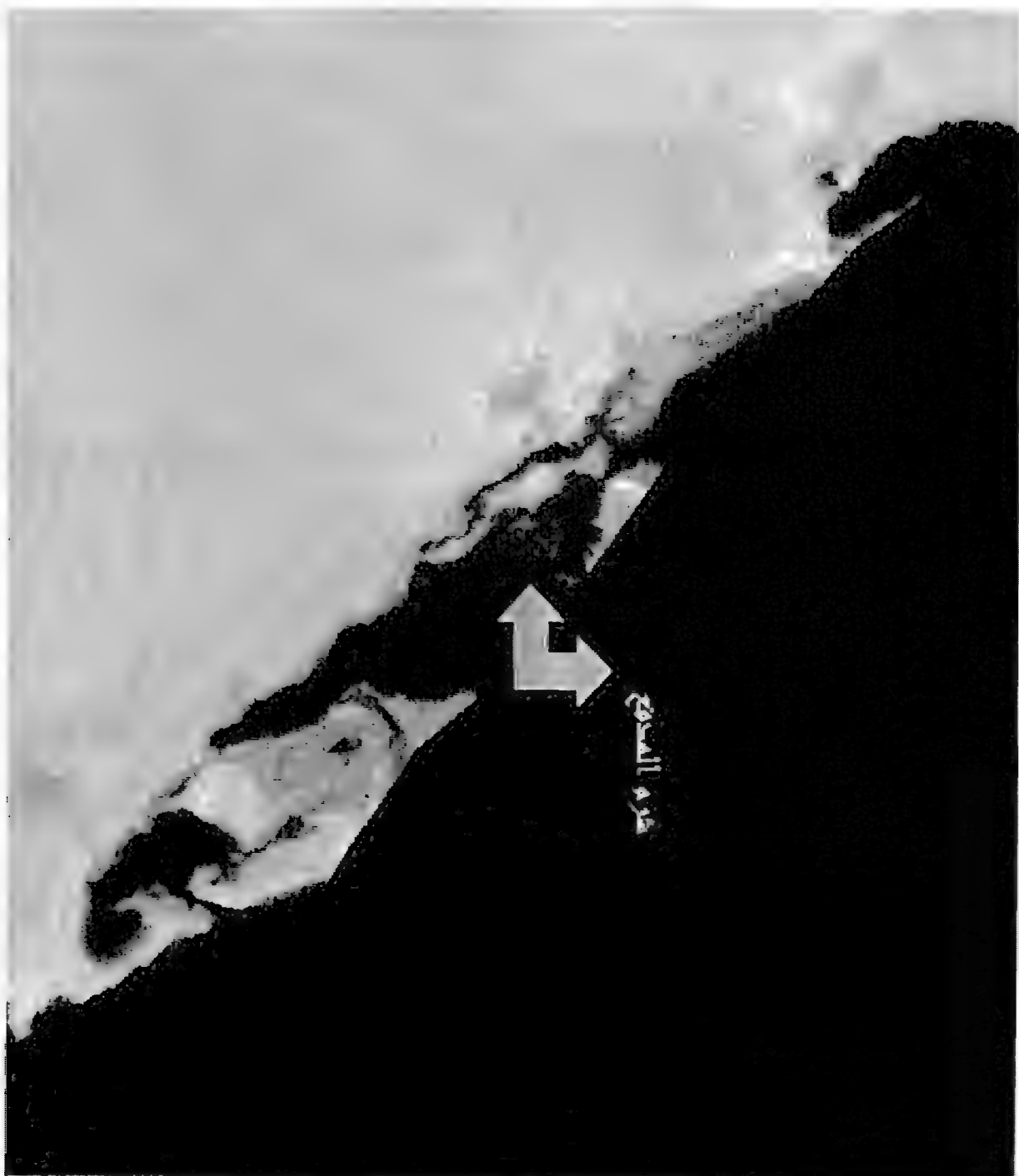
جدول (٥-٤) يوضح أطوال الشروم

الشرم	طول الشرم بالمتر	طول ساحل الشرم	طول الساحل الشمالى	طول الساحل الجنوبى
المدفع	٢٠٠٠	٣٦٥٠	١١٠٠	١٦٠٠
ابوفتى	٢٢٠٠	٥٩٠٠	٢١٠٠	٢٨٠٠
شلال	٨٠٠	١٩٠٠	٧٠٠	١٠٠٠
اى كوان	٨٠٠	١٧٠٠	٧٠٠	١٠٠٠

ب - الاتساع :

الشرم	أقصى اتساع	متوسط اتساع	اتساع مخرج الوادى	درجة تحدان الجزء الأدنى من الوادى
المدفع	١٥٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٠,٥
ابوفتى	١١٠٠	٩٠٠	٥٠٠	٠,٢٥
شلال	٥٠٠	٣٠٠	٢٥٠	١
اى كوان	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١

شكل (٥ - ٦) صورة فضائية لأحد الشروخ البحرية



ج - المساحة والعمق :

العمق	مسطحات الشعاب		المساحة	الشرم
	ج	ش		
٤٠	—	—	١٩٨٠	المدفع
٤٠	—	—	١٢٣٠	ابوفتى
٥٠	—	—	٣٠٠	شلال
٤٠	—	—	٢٣٠	اى كوان

د - الشكل :

تم تطبيق المعاملات المورفومترية التى تدرس أشكال أحواض التصريف بالفصل الرابع على أشكال الشروم واهمها معامل شكل الشرم ومعدل الاستطالة بالاضافة إلى معامل التوغل .

- معامل شكل الشرم :

تشير القيم المنخفضة إلى ازدياد الطول النسبى وبالتالي يقترب شكل الشرم من المثلث بينما تعنى القيم المرتفعة إلى اقتراب شكل الشرم من المربع

الشرم	معامل الشكل	معدل الاستطالة	معامل التوغل	مؤشر الشكل
المدفع	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٨	٢,٥٠	٠,٤٠
ابوفتى	٠,٠٠٠٩	٠,٠٣٤	٢,٤٤	٠,٤١
شلال	٠,٠٠٠٩	٠,٣٤	٢,٦٦	٠,٣٧
اى كوان	٠,٠٠٠٧	٠,٠٣٠	٣,٢٠	٠,٣١

- معامل التوغل :

تم الحصول عليه عن طريق قسمة طول الشرم على متوسط عرضه بهدف معرفة مقدار توغله فى اليابس . وتشير قيمه المرتفعه إلى ازدياد توغل الشرم فى اليابس والعكس .

ويلاحظ أن الشروم في المنطقة تتفاوت في خصائصها المورفولوجية من حيث الطول والعرض والشكل . وللتعرف على هذه الخصائص وعلاقتها بمساحة أحواض تصريف الأودية التي تصب فيها أخضعت الباحثة أربعة شروم للتحليل المورفومتري ومن الدراسة نرى :

١- تتراوح أطوال الشروم ما بين ٢٠٠ متراً ، و ١٥٠٠ متراً وكان متوسط الطول لكل الشروم ١٤٥٠ متراً . وبمقارنة هذا الطول بنظيره في شروم خليج العقبة والساحل الشرقي للبحر الأحمر ، وجد انه بينما تزيد شروم منطقة الدراسة عن نظيرتها في شروم ساحل شرق سيناء التي يتراوح طولها بين ١٠ أمتار و ١٠٤٠ متراً (جودة التركماني (١٩٨٩) ، فإنها لا تقارن بأطوال شروم الساحل الشرقي للبحر الأحمر والتي يتراوح طولها هناك بين ٢ ، ٨،٥ كم ، ويصل عرضها إلى ٦ كم (هند المشاط (١٩٧١) . ولا شك أن هذا الاختلاف بين أطوال الشروم في السواحل الثلاثة يعزى في المقام الأول إلى اختلاف مساحة أحواض التصريف . والتي تبلغ أعظمها على الساحل السعودي ، تليها منطقة الدراسة ، ثم ساحل شرق سيناء .

٢- يتراوح عرض الشروم ما بين ٢٥٠ متراً ، كما في شرم إى-كوان و ٩٠٠ متراً في شرم المدفع وبلغ متوسط العرض ٥٦٣ متراً . ويلاحظ أن كل الشروم تبلغ أقصى عرض لها عند مداخلها ، ثم يقل العرض بالاتجاه صوب الداخل

٣- تميل أشكال الشروم الى الشكل المثلثي والذي تقع قاعدته نحو البحر وراسه نحو الداخل وتؤكد هذا في حساب نسبة الاستطالة للشروم حيث بلغ المتوسط العام لنسبة الاستطالة ١,٠٨ .

III - الجزر بمنطقة الدراسة :

تتركز الجزر في منطقة الركن الجنوبي الشرقي لمصر في نطاق المياه البحرية الضحلة . حيث أنها أما أجزاء من اليابس المجاور انفصلت عنه أو يرتبط بكونها بالشعاب المرجانية أو القباب الملحية . وتختلف الجزر من حيث مساحتها وأهميتها . وجزر البحر الأحمر عموماً فقيرة في مواردها ، وأغلبها يفتقر إلى الماء العذب . بل أن السمة الغالبة في جميع الجزر هي أنها جافة وقاحلة ومعظمها خالية تماماً من السكان .

وتوجد فى المياه الإقليمية المصرية فى البحر الأحمر أربعون جزيرة متفاوتة الأحجام ، ومتغايرة فى نشأتها وتكوينها الجيولوجي ، وإن كان أغلبها يقع قريباً من خط الساحل المصري أو عند مداخل خليجي العقبة والسويس . (الملف العلمى لجزر البحر الأحمر (١٩٨٩) .

ويبلغ عدد الجزر الذى أمكن حصرها أمام ساحل المنطقة ست (٦) جزر تكون ١٤ % من جملة أعداد الجزر المصرية البالغ عددها ٤٢ جزيرة على امتداد ساحل البحر الأحمر ونسبة ١,١ % من أجمالى عدد جزر البحر الأحمر والبالغ عددها ٥٢٥ جزيرة ، تبدأ بمجموعة الجزر التى تقع أمام مرسى أبو فيصل جنوب خط عرض ٢٣ ش (World map _ sheet 767-B) وعددها ٦ جزر ، يليها جنوباً جزر سيال ٣ جزر ثم مجموعة الجزر الصغيرة (Cays) منها المجموعة الواقعة أمام مرسى أبو القاسم والمجموعة الأخرى المعروفة باسم جزر روابيل . وعند خط عرض ٣٠ ٢٢ شمالاً توجد جزيرة الديبابة أو علبة ثم جزيرتى كواللة وحلايب الكبيرة التى تعد أكبر الجزر فى هذا النطاق ، وهاتان الجزيرتان سطحيهما منخفض ويغلب على تكوينهما الرمال والمرجان . ومن جزيرة حلايب عند خط عرض ٢٠ ٢٢ شمالاً ، حتى خط الحدود عند ٢٢ ش تكاد تختفى الجزر أمام الساحل .

١- جزيرة سيال Siyal Islets

ثلاث جزر صغيرة تقع عند تقاطع خط عرض ٤٠ ٢٢ شمالاً وخط طول ١٥ ٣٦ شرقاً ، وهى منخفضة السطح ذات صخور مرجانية ورملية ، كما تحيط الشعاب المرجانية والصخور بسواحلها . وتقع الى الشمال منها عدة جزر مقابلة للساحل فيما بين " شرم المدفع شمالاً ومرسى شعب جنوباً " وهى جزر رملية طولية موازية للساحل نشأت بفعل الترسيب البحرى . (الملف العلمى لجزر البحر الأحمر ، ١٩٨٩)

والجزيرة الاولى من جزر سيال، عند خط طول ١١ ٣٦ ، وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٦٢٤٠ متراً . وتبلغ مساحتها ٠,٠٥ كم ٢ وأقصى طول لها ٢٨٠ متراً باتجاه ١٦٥° (شمال شمال غرب - جنوب جنوب شرق) وأقصى عرض لها ٢٥ متراً باتجاه ٨٧° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٦٢٥ . وتتميز الجزيرة بقلة ارتفاعها أما سواحلها فيبلغ طولها ٩٥٨ متراً ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٠٥ كم/كم ٢ .

وتقع الجزيرة الثانية من جزر سيال عند خط طول ٩ ٣٦ وخط عرض ٤١ ٢٢° وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٣٩٢٤ متر. وتبلغ مساحتها ٠,٠٧ كم ٢ وأقصى طول لها ٨٥ ١٩٦

متراً باتجاه ١٩٠° (جنوب شرق - جنوب غرب) وأقصى عرض لها ٦٦٠ متراً باتجاه ٨٧° (شمال شرق - جنوب غرب) وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٠٢٩ ، وتتميز الجزيرة بقلّة ارتفاعها ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٠٧ كم/كم ٢

أما الجزيرة الثالثة من جزر سيال فتبلغ أقرب مسافة بينها وبين الساحل ٣٢٢٥ متراً . مساحتها ٠,٠٦ كم ٢ وأقصى طول لها ٩٥٩ متراً باتجاه ١٤٧° (شمال غرب - جنوب شرق) وأقصى عرض لها ٥١٦ متراً باتجاه ١٠٦° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٢٢٨ ، وتتميز الجزيرة بقلّة ارتفاعها أما سواحلها فيبلغ طولها ٣٠٢٠ متراً ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٢ كم/كم ٢

٢- جزيرتا روابيل Ruwabil Islets

جزيرتان صغيرتان تقعان عند تقاطع خط عرض ٣٥ ٢٢ شمالاً وخط طول ١٢ ٣٦ شرقاً عند "مرسى شافر" وهما جزيرتان منخفضتا السطح يصل منسوبها إلى ١,٥ متر فقط فوق مستوى سطح البحر وتحيط الشعاب المرجانية بسواحلها كما تحيط بها مياه ذات أعماق ضحلة تقل عن ٢٠ متر تحت سطح البحر . (الملف العلمي لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩)

والجزيرة الاولى لجزر روابيل تبلغ أقرب مسافة بينها وبين الساحل ٨٧٠ متراً . وتبلغ مساحتها ١,٧٩ كم ٢ وأقصى طول لها ٢٦٧٩ متراً باتجاه ١٥٩° (شمال شرق - جنوب غرب) وأقصى عرض لها ٧٢٠ متراً باتجاه ٩١° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٢٤٩ ، وتتميز باستطالتها النسبية ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ١,٧٩ كم/كم ٢ .

أما الجزيرة الثانية فتقع عند خط طول ٩ ٣٦ وتبلغ أقرب مسافة بينها وبين الساحل ١,٣٨٢ كم . وتبلغ مساحتها ١,٤٧ كم ٢ وأقصى طول لها ٢,٠٤٢ كم باتجاه ١٣١° (شمال غرب - جنوب شرق) وأقصى عرض لها ١,٥٥٣ كم باتجاه ١٩٦° وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٣٥٢ وتشير قيمة معامل الشكل هنا إلى أنها تميل إلى الشكل المستطيل، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ١,٤٧ كم/كم ٢ وتتميز الجزيرة بقلّة ارتفاعها أما سواحلها فيبلغ طولها ٩٥٨ متراً ، ونسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٠٥ كم/كم ٢

٣- جزيرة الديب El - Dibia Islet

جزيرة صغيرة على حاجز مرجاني يقع عند تقاطع خط عرض ٢٢ ٢٤ شمالاً وخط طول ٣٦ ٣٠ شرقاً وهي تبعد ١١ كم عن خط الساحل عند رأس أبو فاطمة كما تحيط بالجزيرة منطقة مليئة بالصخور تفصل بينها وبين الساحل قناة صالحة للملاحة تؤدي إلى "مرسى جريد" (الملف العلمي لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩)

٤- جزيرة كولاله Kwolala Islet

تقع هذه الجزيرة عند تقاطع خط عرض ٢٢ ١٧ شمالاً وخط طول ٣٦ ٤٠ شرقاً وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ٢٧٢٤ متراً (٢,٧ كم) . وهي جزيرة رملية منخفضة على حاجز مرجاني ساحلي تقع في جنوبه جزيرة حلايب الكبيرة . (الملف العلمي لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩) . وتبلغ مساحتها ٠,٦٩ كم^٢ وأقصى طول لها ١٣٢٥ متراً باتجاه ٤٥° وأقصى عرض لها ٩٩٠ متراً باتجاه ٩١° شرقاً وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٧ وتشير معامل الشكل إلى انها دائرة كاملة الاستدارة أما سواحلها فيبلغ طولها ٤٢١٦ متراً ، نسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٦ كم/كم^٢ ، وتتألف الجزيرة من صخور متحولة ورسوبية حديثة النشأة ، ويفترش سطحها تكوينات من الرمل والحصى .

٥- جزيرة حلايب الكبيرة Halaib El Kebira

تقع هذه الجزيرة إلى الجنوب مباشرة من جزيرة كولاله وعند تقاطع خط عرض ١٥ ٢٢ شمالاً وخط طول ٣٦ ٤٠ شرقاً وهي تبعد ثلاث كيلومترات عن "مرسى حلايب" وتقع على النهاية الجنوبية لحاجز مرجاني ساحلي في وسط منطقة ضحلة القاع . وإلى الجنوب منها يوجد ممر ملاحى ضيق يصل عمقه إلى ٤٥ متر تحت سطح البحر يؤدي إلى مرسى حلايب . والجزيرة كبيرة المساحة بالمقارنة مع جزيرة كولاله وهي منخفضة السطح عليها عدة مباني من بينها كنيسة . (الملف العلمي لجزر البحر الاحمر ، ١٩٨٩) . ويحتوى جزؤها الشرقى على بحيرة يمكن أستغلالها في الرياضيات البحرية والاستحمام ، كما يحيط بالجزيرة شواطى بحرية يقدر عمقها بين ٨ و ١٠ أمتار (وزارة السياحة ، ١٩٩٥) . وتبلغ اقرب مسافة بينها وبين الساحل ١٩٨

٢٨٨ متر . وتبلغ مساحتها ٦,٦٦ كم^٢ و أقصى طول لها ٤٢٨٠ أقصى عرض لها ٤٠١٣ متراً باتجاه ١٣٣° (شمال غرب - جنوب شرق) وتبلغ قيمة معامل الشكل لها ٠,٣٧٤ مما يشير إلى استطالتها نسبياً وإن كانت تبدو أقرب إلى المثلث ، ويبلغ طول سواحلها ١٨,٥٨٥ كم ،نسبة طول الساحل إلى مساحة الجزيرة ١ : ٠,٣٦ كم/كم^٢ . وتعد جزيرة حلايب جزءاً مكملًا من السهل الساحلى أما من الناحية الجيومورفولوجية فهي بقايا قديمة من السهل الساحلى استطاعت أمواج الهدم والتيارات البحرية أن تفصلها عن خط الساحل .

الخلاصة :

١- يعد خط الساحل انعكاساً لاتجاه الصدوع الرئيسية، ومن ثم يتسم بقلة تعرجه إذ تبلغ نحو ١ : ١,٣٥° وتم تقسيمه إلى ثلاث قطاعات ، يختلف كل قطاع عن الآخر وان كان هذا التقسيم لاينفى وجود تشابة إلى حد كبير بين قطاعات ساحل المنطقة .

٢- توجد الشعاب المرجانية على ساحل البحر الاحمر وهى عبارة عن حجر جبرى مرجانى من اصل عضوى، ومن الضوابط البيئية التى تساعد على نمو المرجان درجة حرارة المياه (٣٠° م) وملوحة المياه ٤٠ فى الالف بالاضافة إلى صفاتها .

٣- تشغل السبخات معظم قيعان مصبات الاودية التى تنتهى إلى البحر ، ويوجد نوعان من السبخات (ساحلية - ساحلية داخلية) تنتشر الاولى على طول سواحل الشروم ، وتغمر بمياه المد بصفة مستمرة ، وتصل مياه البحر عن طريق التسرب بالسبخات الساحلية الداخلية وينمو على سطحها بعض الاعشاب التى تمثل مصدراً لغذاء الجمال ، ومن أهم الضوابط البيئية المؤثرة فى نشأة السبخات وتطورها ضوابط جيولوجية وتضاريسية ومياه البحر بالاضافة إلى المناخ .

٤- تعتبر الشروم البحرية من الظواهر الجيومورفولوجية التى تؤثر على مقدار طول خط الساحل، وتكمن اهمية الشروم فى استخدامها كمرفئ طبيعية مثل شرم المدفع وشرم ابو فتى حيث تتميز سواحل هذه الشروم بالاستقامة النسبية ، وقلة التعاريج واختفاء الشعاب المرجانية عند فتحات الشروم ناحية الغرب

٥- تتسم الشروم بقلة ارتفاع الامواج حولها حيث يتراوح ارتفاعها ما بين نصف المتر والمتر ، ونادراً ما يصل إلى المترين خاصة فى فصل الشتاء ويساعد ذلك على ممارسة حرفة الصيد وخاصة أن الاسماك هى الغذاء الرئيسى للسكان القاطنين فى المحلات العمرانية على امتداد الساحل او فى المناطق القريبة منها .

٦- لما كانت المنطقة ذات أهمية ترفيهية حيث تمثل مشتى جيداً وتعد من مناطق الجذب السياحى يعد طول الساحل وضحالة العمق نسبياً فى مناطق الشروم عاملاً مساعداً على ظهور المرفئ الطبيعية التى تستخدمها السفن والقوارب

٧- تمثل المراسى مرحلة متطورة عن الشروم وربما تتفق فى نشأتها مع نشأة الشروم غير ان المراسى يتضح فيها تأثير التعرية النهرية ولهذا فهى تتميز باتساعها عند مخارج الاودية وقلة انحدارها واختفاء الشعاب المرجانية بالقرب من فتحاتها بسبب كثرة الرواسب التى تلقيها فى البحر .

- ٨- يوجد امام ساحل المنطقة عدد من الجزر هى من الشمال إلى الجنوب : جزر سيال (٣ جزر) ثم مجموعة الجزر الصغيرة (Cays) منها المجموعة الواقعة أمام مرسى أبو القاسم والمجموعة الأخرى المعروفة باسم جزر روابيل . وعند خط عرض ٣٠° - ٢٢° شمالاً توجد جزيرة الديباية أو علبة ثم جزيرتى كواللة وحلايب الكبيرة التى تعد أكبر الجزر فى هذا النطاق ، وجزيرة حلايب عند خط عرض ٢٠° - ٢٢° شمالاً ، حتى خط الحدود عند ٢٢° ش تكاد تختفى الجزر أمام الساحل .
- ٩- ابرزت الدراسة للجزر موقع كل جزيرة ، والمسافة بينها وبين الساحل ومساحتها وشكلها .
- ١٠- تتميز الجزر بأنخفاض سطحها وقلة ارتفاعها ويغلب على تكوينهما الرمال والمرجان وتحاط جميعها بالشعاب المرجانية .
- ١١- تتميز جزيرة حلايب بأنها منخفضة السطح عليها عدة مباني من بينها كنيسة بينما نجد ان السمة الغالبة فى جميع الجزر هى أنها جافة وقاحلة ومعظمها خالية تماماً من السكان .

الفصل السادس

الجيومورفولوجيا التطبيقية لمنطقة الدراسة

مقدمة

أولا : الكوارث والاحطار الطبيعية المرتبطة بمنطقة الدراسة.

II - السيول

ثانيا : الاشكال الارضية وامكانيات التنمية

- التعدين - الصناعة

- شبكة الطرق - السياحة

- المياه الجوفية - المراكز العمرانية

- التربة - الزراعة

مقدمة

يتناول هذا الفصل الجيومورفولوجية التطبيقية متمثلة في دراسة الكوارث والاضطرابات الطبيعية المرتبطة بالمنطقة مثل السيول والزلازل . ثم مناقشة الأنشطة البشرية وخاصة شبكة الطرق وعلاقة الأشكال الأرضية بالأنشطة الاقتصادية : التعدين ، السياحة وغيرها . وفيما يلي دراسة تفصيلية لذلك .

أولاً : الكوارث والاضطرابات الطبيعية المتعرضة لها منطقة الدراسة :

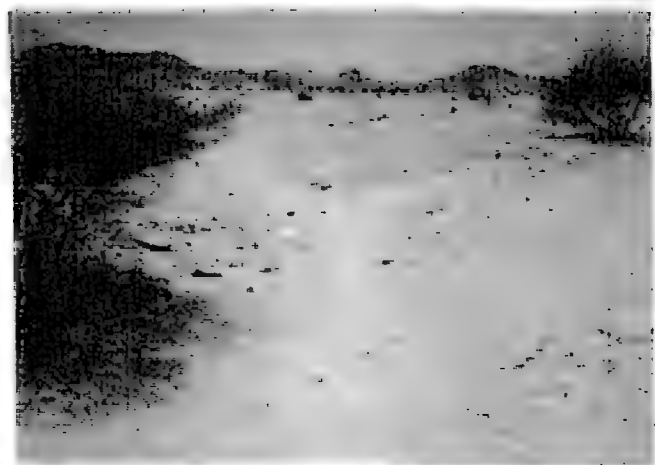
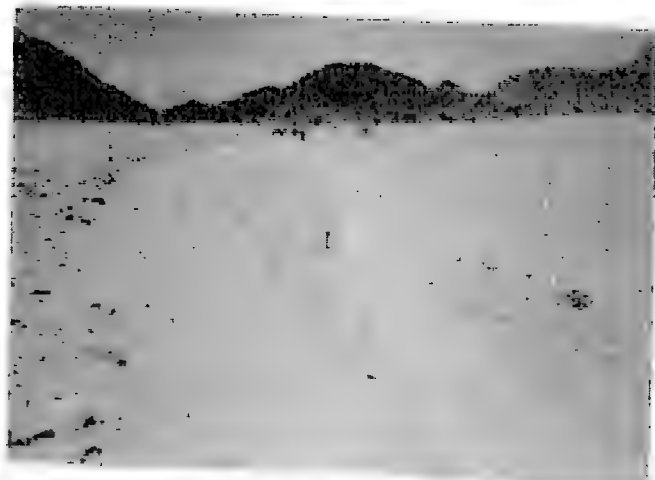
تعرض المنطقة لحدوث كوارث طبيعية تؤثر على سطحها والحياة البشرية فيها وأهمها :

I- السيول :

تأتي السيول في مقدمة المخاطر التي تهتم بها الدراسات التطبيقية نظراً للأثار المدمرة لها في غديد من الأقاليم الهيدروجرافية بمصر وما يترتب عنها من أضرار اجتماعية واقتصادية . والسيول ظاهرة تختص بها الصحارى وأشباه الصحارى ويطلق الاسم على الماء الجارى العارض أو فيضانات الأودية التي تنشأ نتيجة تساقط مطري عارض محدود الكمية ، لكنه قصير الامد . يسقط على هيئة وابل في سويجات قليلة على اعالي المرتفعات وينحدر في أوديه جافة سبق ان حفرتها مياه العصر المطير الغزيرة ، ويتحول الوادى الى سيل جارف يكتسح معه كميات هائلة من الرواسب ويصل بها إلى منطقة المصب التي تكون في العادة عامرة بالقرى المأهولة بالسكان والمحاطة بالمزارع وهنا يكون تأثير السيول المدمر (جودة حسنين ، ١٩٨٩) .

وللمنطقة خصائص مناخية مميزة تسهم في توفير الامكانات المتاحة من المياه ، فامطار المنطقة تتركز في فصل الخريف ، وغالباً ما يعقب سقوطها سيول جارفة ، ويرتبط حدوثها بطبيعة شبكة التصريف النهري ، واشكال سطح الارض ونوعية الصخر . وتوضع منطقة الدراسة ضمن مناطق المطر الجيد من حيث الكمية في مصر بشكل عام ، ويقدر المتوسط السنوى للأمطار الساقطة بحوالى ١٠٠ مم (وزارة الأشغال والموارد المائية ، ١٩٩٣) .

وتتوقف إمكانية استغلال مياه الأمطار أساساً على عدة خصائص منها تكرار سقوط الأمطار وغزارتها ، والفترات التي يستغرقها سقوطها لان سقوطها في فترة وجيزة يقلل من إمكانية



شکل (۶ - ۱) لاحظ مسار السيل بوادی سرمتهای

الاستفادة منها ، حيث تتناسب مكونة سيولا . وتتوقف شدة السيل على كمية الامطار وزمن السقوط واتساع حوض التصريف ودرجة انحدار مجرى الوادى ونوع الصخر .

فمن المعروف أن خط تقسيم المياه بالصحراء الشرقية يمتد أقرب إلى البحر الاحمر عنه من النيل وبالتالي يختلف إنحدار الوديان المنتهية إلى البحر الاحمر عن مثيلاتها التى تنتهى إلى النيل وبالتالي فشدة انحدارها تجاه البحر اكبر منها بالنسبة لاهواض تصريف اودية وادى النيل وتكون المسافة التى تقطعها السيول من المنبع الى المصب اقل فى احواض تصريف البحر الاحمر الامر الذى يزيد من كمية المياه الجارية بالإضافة الى شدة إندفاعها ، وبالإضافة ، تخترق معظم اودية البحر الاحمر صخوراً نارية ومتحولة صماء غير منفذة للمياه وبالتالي فان فرص نفاذ مياه الامطار خلال هذه الصخور لتكون خزانات جوفية تكون ضعيفة . وخلال تطبيق المعادلة : $Q=PA^b$

للعلاقة بين درجة انحدار الحوض (Ab) ومساحة الحوض مع ثبات كمية الامطار الساقطة (P) فى المنطقة وبافتراض ثلاث حالات الأولى عند ١٠ مم والثانية عند ١٠٠ مم والثالثة عند ٢٥٠ مم امكن تقدير كمية السيول المتوقع حدوثها فى منطقة الدراسة كما فى الجدول (٦ - ١)

جدول (٦ - ١) كميات السيول المتوقعة

الاوردية	المساحة كم ^٢	الكميات		
		١٠ مم	١٠٠ مم	٢٥٠ مم
سفيرة	٣٢٢	٢,٦٤	٢٦,٤	٦٦
شعب	١٢٦٤,٥٠	٩,٨٦	٩,٨٦	٢٤٦,٥
اييب	٢٠٦٢,٥٠	١٣,١٢	١٣١,٢٠	٣٢٨
ميسه	٥٦٠	٤,٤٤	٤٠,٤٠	١١١
كراف	٢٧٨٧	٢١,٣٧	٢١٣,٧	٥٣٤,٢٥
عديب	١٧٠	١,٣٥	١٣,٥	٣٣,٧٥
سرمتاى	١٦٢,٥	١,١٦	١١,٦	٢٩
شلال	١٢١	٠,٨٠	٨	٢٠
إيكون	١١٧,٥٠	٠,٨٦	٨,٦	٢١,٥

ويمكن تصنيف الاودية حسب كمية السيول المندفعة عند وصول كمية المطر إلى ١٠ مم في مجموعتين :

- المجموعة الاولى : تشمل ثمانية اودية تقل كمية مياه السيول بها عن ١٥ مليون متر مكعب ،
والمجموعة الثانية : وتشمل واديين فقط هما وادى ابب وكراف وتتراوح قيمة مياه السيول بها ما بين ١٥ - ٣٠ مليون متر مكعب.

وهناك علاقة طردية واضحة بين مياه السيول المتوقعة ومساحة الاحواض فكلما زادت مساحة الاحواض زادت معها ما تستقبله من امطار وبالتالي فرص حدوث جريان سطحي ، ففي وادى كراف تتعاضم كمية الامطار الساقطة عليه نظراً لما يتمتع به من مساحة كبيرة بالنسبة لباقي الأودية .

ثانياً : الأشكال الأرضية وإحتمالات التنمية :

حددت طبيعة منطقة الدراسة (مكوناتها وتوزيعها فى أشكال) - مايمكن أن يقوم به الإنسان من أنشطة بها والإستغلال الأمثل لإمكاناتها - هذا بتلاضافة إلى إحتمالات التنمية المثلى بها - وهذا ما نعرضه بشئ من التفصيل فيما يلى :

١ - النشاط التعدينى : تشمل الخامات المعدنية بالمنطقة بعض معادن الفلزات وتشمل الحديد والمنجنيز والكروم والتنجستن و الذهب ، بالإضافة إلى مجموعة من خامات اللافلزات وتضم خامات الحرارية والمواد العازلة مثل الاسبستوس والتلك و الماجنيزيت ثم خامات مواد البناء مثل الحجر الرملى والزلط والحجر الجبرى ثم أحجار الزينة .

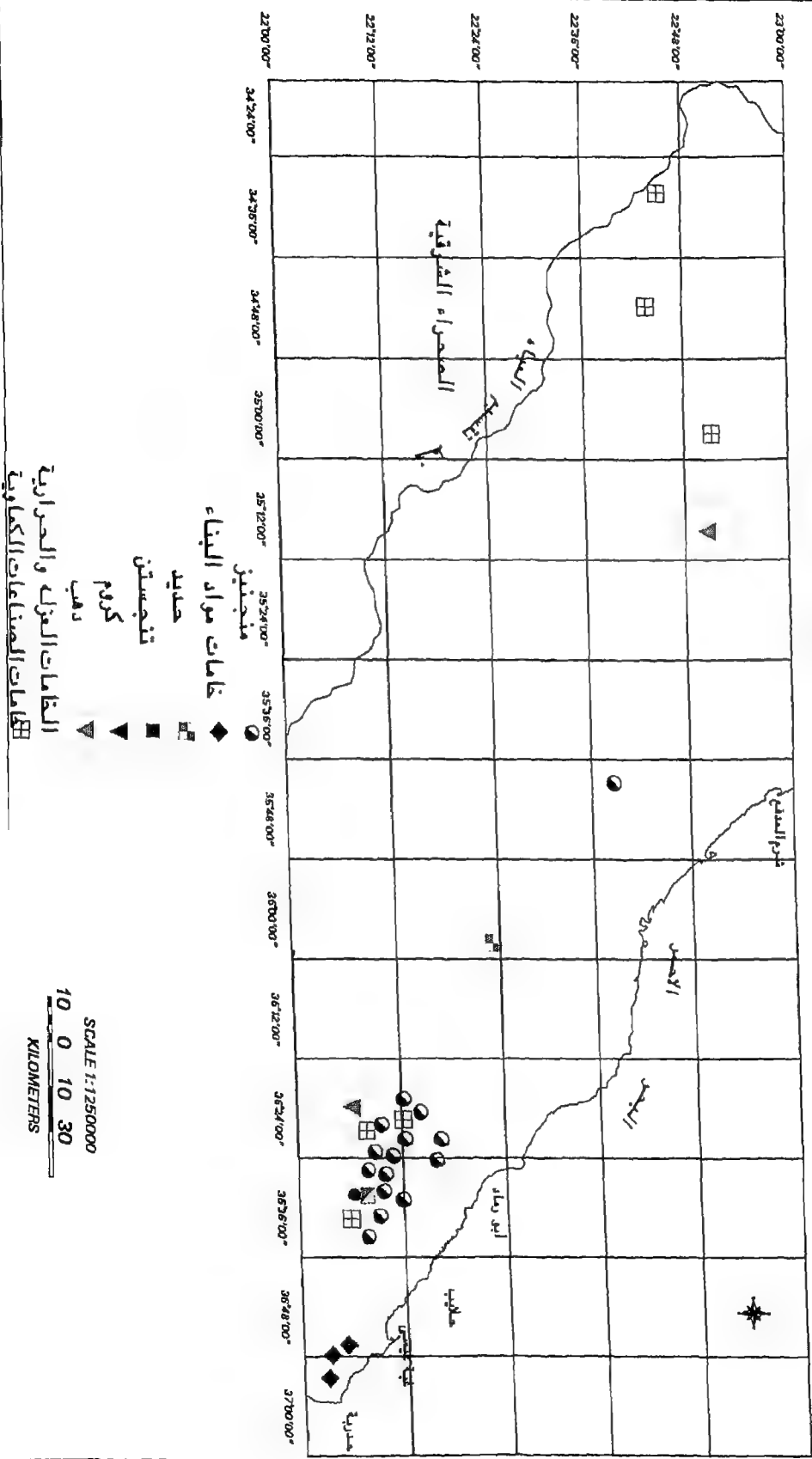
- المنجنيز :

إشتهرت المنطقة بتعدين خامات المنجنيز التى توجد على شكل عروق تمتد من الشرق إلى الغرب ويتركز المنجنيز فى منطقتين الاولى منطقة جبل علبة حيث يوجد فى ستة مواقع صغيره ، حجم احتياطى الخام فيها ٦٠ ألف طن بالاضافة إلى كميات مماثلة محتمل وجودها . وتصل نسبة أكسيد المنجنيز إلى ٦٦ % (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٣) وتتمثل المنطقة الثانية فى الروافد العليا لوادى دعيت ثم مرتفعات أنكواب وغيرها ويقدر حجم الاحتياطى الخام بحوالى ٦٢٠ ألف طن وتبلغ نسبة أكسيد المنجنيز فى الخام ٤٥ % (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٦) .

- الذهب :

هناك بعض المواقع التى أستغل منها الذهب قديماً إلا أنها الآن غير مستغلة إذ يعطى الطن من الخام بما يتراوح بين نصف إلى جرام من الذهب (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٦) الدراسات إلى إحتمال استغلال خام الذهب فى المنطقة فى المستقبل خاصة مع أمكانية أستخدام وسائل التقدم التكنولوجى فى الاستغلال ، ويتركز وجود الذهب فى منطقة روميت وجبل أم الطيور الفوقانى وجبل سيجة.

شكل (٦ -) الثروات المعدنية بمنطقة الدراسة



- الكروم :

يظهر الكروم فى الطبيعة على هيئة عدسات صغيرة ضمن صخور السربنتينيت والتلك . ووفى المنطقة يوجد خام فى جبل صول حامد ويصعب تحديد أهميته الاقتصادية حيث لم يعرف بعد حجم الاحتياطى الفعلى لخام الكروم .

- الحديد التيتانى :

يتركز وجود خامات الحديد التيتانى فى موقعين ضمن صخور الجابرو ويوجد الخام فى وادى بودر وفى منطقة حمرة دوم بالقرب من جبل كولاناب حيث يظهر فى هيئة عدسات بصخور الجابرو ويقدر الاحتياطى بحوالى ١٣٠ ألف طن ونسبة الفلز فى الخام (حديد + تيتانيوم) فى حوالى ٧٠% (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٣) .

- التنجستن :

يوجد التنجستن فى منطقة قاش عمير وتتمثل الاهمية الاقتصادية لهذا الخام فى استخدامه فى كثير من الصناعات كالصلب المقوى والمغناطيسى والذى يتحمل الحرارة العالية وفى صناعة المصابيح الكهربائية والالكترونيات وصناعة الاصباغ والسيراميك إلا أن الإحتياطيات محدودة للغاية .

- مواد البناء :

تحتل مواد البناء بالمنطقة المرتبة الاولى ويعكس توزيع التكوينات الجيولوجية بالمنطقة مناطق توزيعها، إذ ينتشر الجبس والحجر الجبرى فى ثلاث مواقع فى النطاق المحصور بين قرى حلايب ورأس حدربة بموازاة الساحل ، وينتشر الزلط عند أقدام السفوح الجبلية وفى أعالي أودية سفيرة وكراف وسرمتاي . ومن المتوقع ان تستغل هذه الخامات فى المستقبل القريب مع استمرار التنمية العمرانية فى المنطقة .

- خامات الحراريات :

يتخلل الاسبستوس صخور السربنتينيت على هيئة عروق رقيقة ، ويتراوح لونه بين الابيض والبني الفاتح ، وتوزع فى مناطق الصول حامد ، وهو غير ذو أهمية إقتصادية . ويظهر الماجنزيت على شكل عروق ذات لون أبيض غير منتظم السمك ويصل سمكه فى بعض الاحيان

الماجنزيت على شكل عروق ذات لون أبيض غير منتظم السمك ويصل سمكه فى بعض الاحيان إلى ٢٠٠ متر وتصل نسبة المعدن إلى المغنسيوم ٢٩% ونسبة أكسيد الحديد إلى ١% (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٦) وتكمن أهمية الاقتصادية فى استخدامه فى العديد من الصناعات الميتاليرجية .

- خامات الصناعات الكيماوية :

يتركز خام الباريت فى جبل علبة ووادى الدريرة ودعيت ويظهر فى هيئة عروق قريبة من السطح وبسمك يصل إلى ٠,٩٠ متر ويقدر نسبة المعدن فى الخام بنحو ٦٨ % ويقدر احتياطيه بنحو ١٢ الف طن .

- خامات أحجار الزينة :

تتميز محافظة البحر الاحمر بصفة عامة بتنوع ووفرة احجار الزينة الصلبة التى ترجع نشأتها إلى أصل نارى او متحول . وتكتسب هذه الاحجار ميزات جمالية متنوعة نتيجة تبلورها وحجم الحبيبات المكونة لها وألوانها المتنوعة . وهناك انواع كثيرة من الصخور ذات اهمية اقتصادية. وتحدد القيمة الاقتصادية تبعاً للخواص الطبيعية والتركيب المعدنى ومصدر هذه الصخور وكذلك اماكن وجودها .

جدول (٦ - ٢) الخواص الميكانيكية لبعض احجار الزينة
(طبقاً للمقاييس العالمية الايطالية)

الكثافة	المسامية	امتصاص المياه	مقاومة الضغط	مقاومة الشد	
٢,٥٧	٠,٧٥	٣٣.	١٨٠٠	١١٥	الجرانيت الايطالى

(Gaafer, A.Sh. 2001)*

- أحجار الزينة والبناء فى الصحراء الشرقية:

استخدم قدماء المصريين الاحجار فى بناء مساكنهم ومعابدهم وكذلك مقابر موتاهم . استخدموا الجرانيت والرخام والصخور البركانية (صخور الدخان) التى يطلق عليها صخور السماق الامبراطورى وصخور الحمامات والسربنتين والتلك التى توجد فى اماكن كثيرة من صحراء مصر بجانب صخور الحجر الجيرى والحجر الرملى النوبى الموزعة حول وادى النيل (سميح عافية ، ١٩٨٩) والامثلة الشهيرة لذلك هى المعابد والأهرامات وابو الهول .

وكان المصدر الاساسى من الصخور الصلبة هو الصحراء المصرية مثل جرانيت اسوان - رخام وادى المياه ، الكنجلوميرات بوادى الحمامات بجانب دايوريت بجبل كيفرن غرب ابو سميل بالصحراء الغربية . ولقد استخدم الرومان جرانيت اسوان وشمال الصحراء الشرقية ، وكذلك استخدموا حجر السماق الامبراطورى بمنطقة جبل الدخان . اما فى العصر الاسلامى فاستخدم الجرانيت و حجر السماق الامبراطورى بجانب الحجر الجيرى الذى حصلوا عليه من شرق القاهرة .

وتشمل أحجار الزينة الانواع التالية :

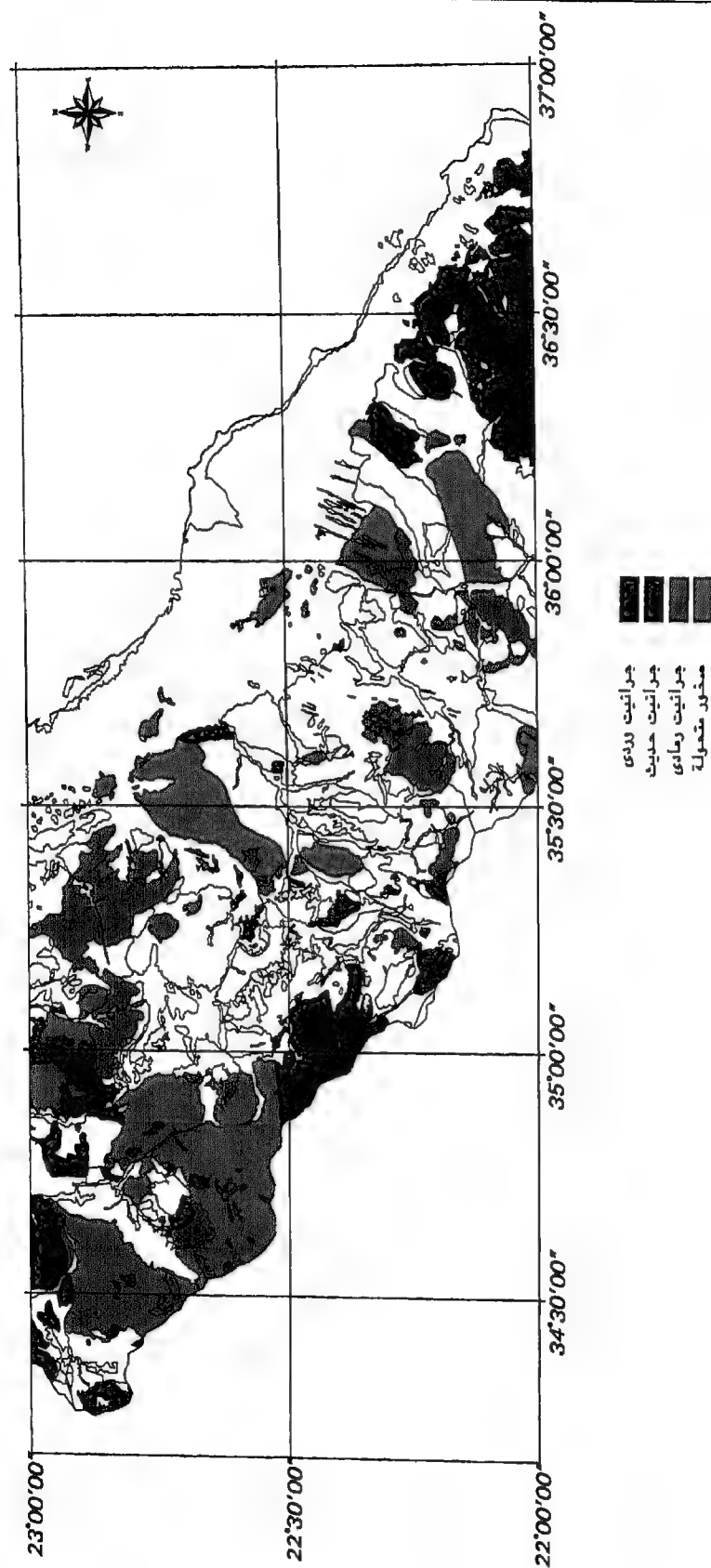
- الجرانيت : صخر نارى متبلور ، خشن إلى دقيق الحبيبات ، أحمر أو وردى صافى أو مختلط ببلورات المعادن الرمادية والسوداء مثل الهورنبلند والميكا . ويوجد فى جبل اداتلوب ويمر به وادى الدريرة وهو من النوع الاحمر خشن الحبيبات .

ونظراً لشدة معاناته هذا الجرانيت من عوامل التجوية والتأثيرات الحرارية والمائية والتشققات ، فان هذه الكتل غير مناسبة للحصول منها على الواح للتلميع .

- الديورايت : صخر نارى ، خشن إلى دقيق التحبيب ، يميل لونه إلى الرمادى ويتدرج حتى يصل إلى لون الجرانيت .

- الجابرو : صخر نارى خشن إلى دقيق التحبيب ، يميل لونه إلى الرمادى الغامق والاسود وتنتشر به بلورات كبيرة الحجم بيضاء اللون . يوجد شمال جبل تشوكى تبوكى وجبل مكواريب وجبل بلتيدة وغرب وادى دعيت ، وتكتسب هذه الصخور اللون الاخضر الرمادى والرمادى الداكن . وهى توجد بحالة كتلية فى أغلب الاحيان مما يسمح باستخراج كتل كبيرة منها كما هو

شكل (٦ -) احجار الزينة والبناء بمنطقة الدراسة



SCALE 1:1250000
 10 0 10 20 30
 KILOMETERS

الحال فى الجزء الجنوبى الغربى لوادى دعيت شرق جبل جرور . كذلك يوجد موقع صغير آخر من الجابرو بجوار جبل ادارا .

- البريشيا الخضراء والحمراء : صخور متحولة عن صخور رسوبية مكونة من كسر وفتات الصخور القديمة مختلفة الاشكال والاحجام تتميز بصلابة فائقة ولها شهره تاريخية .

- الرخام : يتكزن اساساً من معادن الكربونات مع معادن سوداء على هيئة بللورات برفيرية . وتقع غرب جبل ادارا ونظراً لما يتمتع به من صلابة ودقة النسيج فإنه يمكن استخدامه كرخام رمادى .

- السربنتين : متحول عن صخور فوق مافية ، يميل لونه إلى الاخضر القاتم او الاخضر الفاتح مع تجزيعات نتيجة لتداخل الالوان . ويوجد بمنطقة جبل الجرف وجنوبه .

٢-الصناعة :

يتوفر بمنطقة الدراسة بعض الثروات المعدنية كما سبق العرض - ومنها ما تنتشر فى رواسب الاودية و تتطلب إجراء عمليات تركيز لرفع جودتها وتحسين جدواها الاقتصادية . ومن هنا فلا تقتصر التنمية الحقيقية للنشاط التعدينى على زيادة نطاق البحث الجيولوجى عن رواسب الخامات المعدنية فقط بل يجب ربط مواقع هذه الخامات ببعض الصناعات الاستخراجية ، ويمكن فى مجال تنميه القدرات اقتراح عدد من الصناعات الاستخراجية المعتمدة على الخامات المعدنية الموجودة مثل :

أ) اعادة استغلال المنجنيز بابو رماد : تم اكتشاف المنجنيز فى منطقة جبل علبة وابو رماد منذ عام ١٩٥٥ بمعرفة شركة مناجم علبة والى اندمجت بعد ذلك مع شركة النصر للفوسفات ، ومارست الاخيرة مهام التنقيب عن رواسب المعدن بالمنطقة وأنشأت مصنعاً لطحن وتكسير وغسل رواسب المنجنيز قبل نقله ، و كان من المتبع ان يتم نقل رواسبه من مواقع استخراجها بجبل علبة إلى منطقة التجمع على الساحل .

و بلغ اجمالى الكميات المستخرجة منذ ١٩٥٥ إلى ١٩٨٠ حوالى ١٦٠ ألف طن وبمتوسط سنوى بلغ ٤ آلاف طن (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٣) وتعزى قلة الانتاج إلى الطرق البدائية المتبعة فى استخراج خام المنجنيز حيث يعتمد على طريقة المنجم المكشوف بالإضافة إلى العقبات العديدة التى صادفت الشركة ابان الحكم الادارى السودانى للمنطقة مما دفع الشركة بعد ذلك إلى التوقف عن الانتاج حتى وقتنا الحاضر . على الرغم من ان البعثات الجيولوجية أكدت وجود كميات من رواسب المنجنيز والتى بلغت ما يزيد عن ربع مليون طن (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٦) . ويقترح بدء استخراج المنجنيز (ولو كان على نطاق صغير) ، والعمل على نقل مصنع المنجنيز إلى الجنوب الغربى من قرية أبو رماد بحيث يقع خارج الكتلة السكنية ، وبالقرب من طريق مرسى علم - حلايب وبالقرب أيضاً من مواقع التعدين فى جبل علبة والبالغ عددها ستة مواقع مع استخدام الاساليب الحديثة فى استخراج المعادن .

ب) استغلال الذهب فى المناجم القديمة :

تعتمد فكرة هذا المشروع على استغلال المواقع القديمة للذهب والتى يبلغ عددها حوالى عشرة مواقع بالمنطقة وبها حيث تتراكم كميات كبيرة من المخلفات الناتجة عن عمليات الاستغلال والاستخلاص القديمة ومع التقدم العلمى والتكنولوجى اصبح من الممكن إعادة أستغلال الذهب من خاماته التى تحتوى على نسب منخفضة من الذهب النفايات والمخلفات وذلك بطرق سهلة وغير مكلفة وبطرق اقتصادية .

ومن هذا المنطلق اصبحت هذه المخلفات بالمفهوم الحديث من الخامات الاقتصادية التشغيل بعد ان بلغ تقدير الاحتياطى من هذه المخلفات حوالى ٣٠٠ ألف طن تحوى ١,٤ طن ذهب تقدر قيمتها بحوالى ١٥,٨ مليون دولار على اساس ان سعر الاوقية ٣٥٠ دولار (أكاديمية البحث العلمى ، ١٩٩٥) ومن المقترح ان تتم عملية استخلاص الخام باستخدام وحدة متنقلة يتم تشغيلها فى مناطق المخلفات ، وفى مواقع مناجم كوريباى وروميت وجبل ام الطيور الفوقانى وغيرها .

وبهذه الطريقة يمكن توفير قيام عدد من المستعمرات التعدينية الثابتة بالمنطقة وبالتالي يتيح المشروع الواحد فرص عمل لأهالى المنطقة .

ج) استغلال الفلسبار والكوارتز :

يستخدم الفلسبار والكوارتز فى صناعة السيراميك والخزف ، وقدرت احتياجات السوق المحلية من خامات الفلسبار والكوارتز بحوالى ٨٠ الف طن سنوياً فى عام ١٩٩٣ ويمكن ان تزداد إلى ١٥٠ الف طن خلال السنوات الخمس التالية ثم تتزايد طردياً نظراً للتوسع فى صناعة الخزف والسيراميك (اكااديمية البحث العلمى ، ١٩٩٣) ومن المعروف ان استخراج الفلسبار البوتاسى والكوارتز اللازمان لصناعة السيراميك يستلزم عمليات تعدينية تحت سطح الارض باستخدام المفرقات ، وهذا بالتالى يودى إلى ارتفاع تكاليف استخراج الفلسبار والكوارتز ، وبناء على دراسة قامت بها المساحة الجيولوجية المصرية أمكن استخدام مصادر تتمثل فى استغلال الرواسب الناتجة عن تفتت الصخور الجرانيتية بفعل التجوية إلى مكوناتها الرئيسية من فلسبار وكوارتز وبعض المعادن الأخرى غير المرغوبة والتي يمكن التخلص منها بسهولة وبتكلفة قليلة .

ونظراً لانتشار الصخور الجرانيتية فى مناطق الودية فى الجزء المحصور بين وادى حوضين فى الشمال ووادى كراف فى الجنوب وبمساحة أكثر من ٢٥٠ كيلو متر مربع يتوقع ارتفاع تكلفة النقل فى حالة نقل الخامات إلى الساحل، وفى هذه الحالة يلزم تركيز الخامات فى مواقع انتاجها من خلال وحدة نصف صناعية تقام فى حوض وادى حوضين حيث تتمتع هذه المنطقة بكثير من المميزات أهمها سهولة نقل الخامات إلى اسوان باستخدام طريق اسوان - الشلاتين الجارى انشاؤه حيث تصل إلى مواقع صنائه السيراميك فى وادى النيل.

د) استغلال خامات الحديد التيتاني :

تستعد مواقع خامات الحديد فى كل من وادى يودر وجبل حمرة دوم ومن ثم يمكن استغلالها بانتاج خلطة من خرسانية متوسطة الكثافة من خام الحديد وهذا لتغليف انابيب البترول التى تمتد تحت سطح البحر لتكون لها القدرة على مقاومة قوة دفع المياه والتيارات البحرية .

ويعد خام الحديد واكسيده المكون الاساسى لهذه الخلطة ، ويقدر الاحتياطي الفعلى لخام الحديد بمنطقة الدراسة حوالى ربع مليون طن يمكن استغلالها لمدة ٢٥ عاماً بواقع عشرة آلاف طن /سنوياً ويقدر العائد السنوى للمشروع بحوالى ٦٦٠ ألف جنية ويوفر ٢٠٠ فرصة عمل (ا카데미ة البحث العلمى ، ١٩٩٣)

هـ) استغلال خامات مواد البناء :

خامات مواد البناء هى الحصى والرمل والزلط ، وتتوافر بكميات هائلة على ساحل البحر الاحمر وعلى جانبى الاودية ، وتصل أطوال بعض هذه الجوانب إلى عدة كيلومترات . وتتمتع مواقع الخامات ببعض المميزات التى تدعم الاستغلال منها قربها من مراسى البحر الاحمر خاصة مرسى حميرة وابو رماد وجريد وشلال ، فضلاً عن سهولة التعدين وسهولة نقل الفائض من الانتاج إلى مدن وادى النيل .

ويقدر حجم الانتاج السنوى بحوالى ١٠٠ ألف طن من الحصى والزلط ويقدر العائد السنوى للمشروع بحوالى ١,٤ مليون جنية ، ويمكن ان يستمر الاستغلال لفترة كبيرة (ا카데미ة البحث العلمى ، ١٩٩٣)

٣- شبكة الطرق :

يوجد بالمنطقة شبكة محدودة من الطرق المرصوفة ، تأثر امتدادها بالأشكال الأرضية وذلك كما يلي:

أ - الطرق الرئيسية : تتمثل فى طريق واحد يمتد من الشلاتين فى الشمال إلى حلايب فى الجنوب وبعدها هذا الطريق امتداد لطريق السويس - حلايب الساحلى والموازي لساحل البحر الاحمر .

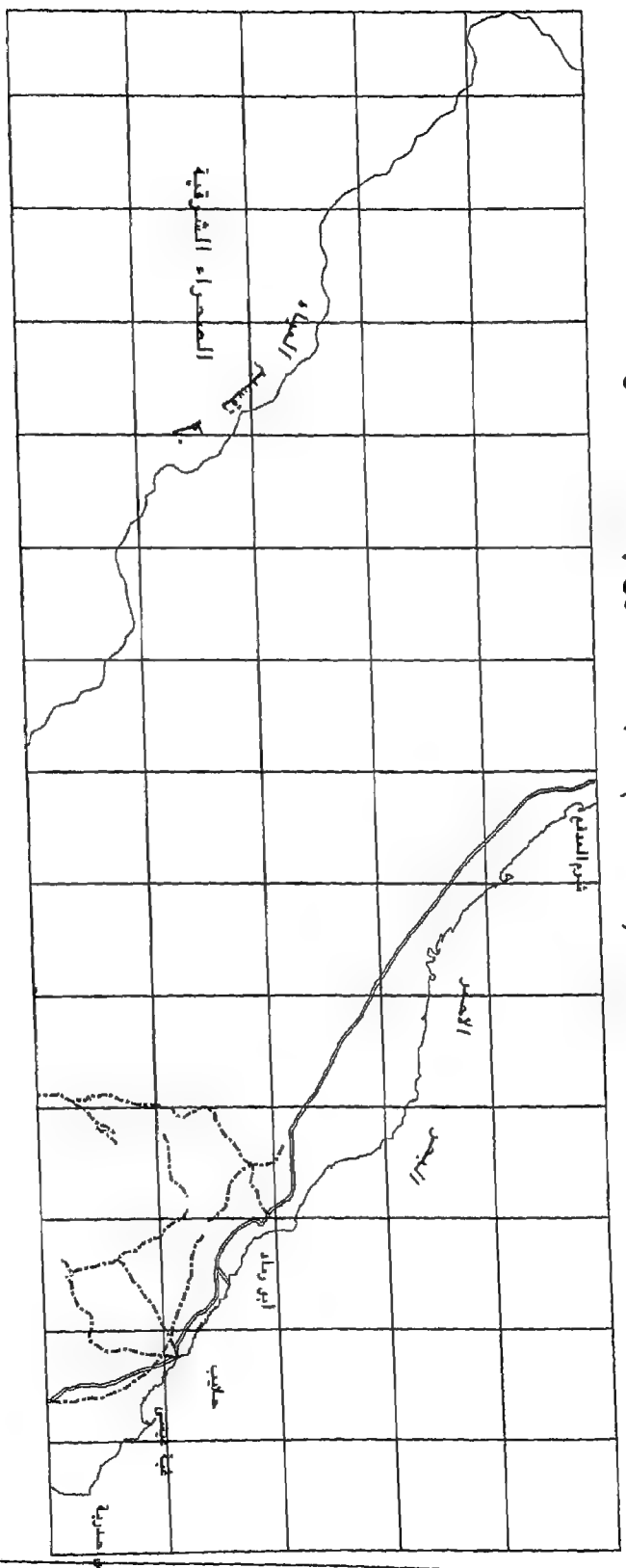
والجدير بالذكر ان الطريق الساحلى السويس - حلايب لا ينتهى فى حلايب فقط بل يمتد داخل الاراضى السودانية حتى يصل إلى بورسودان وبذلك يشكل هذا الطريق محور ترابط بين مصر والسودان يسهم فى جعل المنطقة الحدودية مركزاً لمنطقة حرة للتبادل التجارى مستقبلاً.

وتفتقر المنطقة إلى وجود طرق رئيسية عرضية تتعامد على هذا الطريق لربط مدن الوادى بالساحل ، وبالتالي يتم اتصال منطقة الدراسة بالوادى بطرق تقع خارج أراضيها وأهم هذه الطرق طريق مرسى علم - إدفو بطول ٢٢٠ كم وطريق القصير - فقط وطريق سفاجا - قنا وطريق شلاتين - ابو رماد - اسوان بطول ٣٠٠ كم ومرصوف منه حالياً ٦٠ كم من جهة اسوان وباقى إستكماله .

ب - الطرق الداخلية :

لا توجد شبكة طرق داخلية بالمعنى المعروف فى مثلث حلايب سوى طريقين يمتد الاول منهما داخل مدينة الشلاتين ، وهو مرصوف وبحالة جيدة يربط بين الطريق الساحلى الاقليمى وساحل البحر الحمر بطول عشرة كم و بالثانى يخترق قرية ابو رماد بطول ٥ كم حيث يتعامد على الطريق الساحلى الاقليمى ، بالإضافة إلى ذلك هناك عدد من الطرق الترابية تربط التجمعات البدوية بمدينة الشلاتين او بين سوق المدينة وهذه التجمعات ، ورصدت وزارة الحكم المحلى ١٨٠ الف جنية لتعبيد بعض هذه الطرق عام ٩٧/٩٦ (وزارة الحكم المحلى ، ١٩٩٧)

شكل (٦ -) شبكة الطرق بمنطقة الدراسة



طرق رئيسية
N
طرق فرعية
N
SCALE 1:125000
10 0 10 30
KILOMETERS



شكل (٦ - ٦) تأثير السيول على الطريق الرئيسي

٤ - السياحة :

تعد المناطق الساحلية ذات طابع خاص بالنسبة للسائح الذى يسعى للاستجمام والمتعة والمغامرة ، وعلى ذلك فان السياحة بالمناطق الساحلية تعد مورداً هاماً من موارد الدخل القومى للعديد من الدول .

واكتسب ساحل البحر الاحمر فى مصر شهرة سياحية عالمية فى الفترات الاخيرة لما يتمتع به من طبيعة خاصة ، ومناظر خلابة ، ومناخ معتدل على مدار السنة بصفة عامة وقد ازداد الاهتمام بالنشاط السياحى بها منذ أن صدر القرار الوزارى رقم ٧ لعام ١٩٦٤ بأعتبار البحر الاحمر منطقة سياحية (محمد صبرى محسوب ، ١٩٧٩) .

ومنطقة الدراسة هى الامتداد الطبيعى للمنطقة الساحلية التى تمت تميمتها فى الغردقة وسفاجا والقصر وبها من المغريات السياحية ما لا يقل عن المغريات القائمة بالمنطقة الشمالية الا ان منطقة الدراسة مازالت بكرة لم تمتد إليها يد التعمير بعد ، مما يتيح سهولة التحكم فى اعداد مخطط سياحى سليم يتناسب وطبيعة المنطقة سواء الشاطئية او المناطق الداخلية والمرتفعات الجبلية مع الاخذ فى الاعتبار المعوقات والمشكلات التى تعرضت لها المناطق الساحلية فى شمال المحافظة .

وتتميز البيئة الطبيعية بمنطقة الدراسة بمميزات عدة منها :

- يتسم البحر فى معظم الأجزاء بمياه زرقاء نظيفة ، هادئة وصالحة للاستجمام والسباحة على مدار السنة لخلوه من الدوامات والتقلبات البحرية ، ووجود الشعاب المرجانية والأحياء المائية البحرية فى أشكال والوان بديعة لم تمتد إليها يد الانسان بالتغيير والتدمير .

- أمكانية ممارسة هواية الصيد بالمراكب واللنشآت وأن تقام بها بعض المسابقات احياناً . أيضاً ممارسة الرياضات البحرية خاصة السباحة والغوص ومن خلالها يمكن مشاهدة الشعاب المرجانية الموجودة بالقرب من سطح الماء وتلك الموجودة على أعماق بسيطة أو بالإستعانة بأجهزة الغطس .

- وجود الجروف البحرية المنخفضة وبعض الشروم وهذه من الظواهرات الفريدة التى يسعى إليها بعض القادمين السياحة خاصة وان سواحل الشروم تجمع بين الجروف والشواطئ الرملية (امام مصبات الاودية) مما يجعلها صالحة للاستمتاع بالسياحة والجو المشمس الدافئ .

من بين هذه الشروم شرم ابى فيس وشرم المدفع بالإضافة إلى ذلك يواجه خط الساحل العديد من الجزر الصالحة للاستغلال السياحى مثل جزيرة حلايب وجزر شعب لكونها غنية بالشعاب المرجانية وبها مرسى يصلح لاستقبال المراكب والقوارب وتحتوى أيضاً على اعشاش الطيور البحرية وتحط عليها اسراب الطيور المهاجرة فى فصل الخريف والربيع .

- ينمو على الساحل أشجار المانجروف كمعالم طبيعية مميزة .

طبيعة المنطقة كاقليم صحراوى حيث نسبة سطوع الشمس مرتفعة والجو معتدل على مدار السنة ومثل هذا الجو المشمس الدافئ يجذب نسبة كبيرة من السائحين وبخاصة الاوربيون الذين يفقدون مثل هذا الجو فى بلادهم .

- بالإضافة إلى الطابع الفريد للمنطقة التى تجمع بين المرتفعات الجبلية والسهول الرملية والرواسب النهرية وسقوط الأمطار فى فصلى الخريف والربيع . وانعكس ذلك على الحياة النباتية والحيوانية بالاقليم وبخاصة فى جبل علبة مما أدى إلى ظهور غطاء نباتى متدرج من الاعشاب والنباتات العطرية والطبية إلى الاشجار العالية والكثيفة مما يساعد على تنوع الحيوانات البرية من اسود وفهود وغزلان والارانب والماعز الجبلى والطيور المختلفة الاشكال والالوان .

- تضم منطقة الدراسة مجتمعاً بشرياً وتغلب عليه الفطرة وطابع البساطة ، فما تزال الحرف اليدوية سائدة بين القبائل البدوية ومن ثم يمكن استثمار تلك الحرف فى مجال السياحة. وأهم هذه الصناعات الحرفية صناعة الاكلمة ومنتجات الصوف والاولانى الفخارية التى تستخدم فى عمل القهوة (الجبنة) . علاوة على العادات والتقاليد التى تميز سكان المنطقة .

- تحتوى منطقة الدراسة على العديد من الآثار الفرعونية ، حيث اكد بعض علماء الآثار على وجود نقوش فرعونية بمنطقة حلايب تصل إلى ٢٣٠٠ نقشاً هيروغليفاً (وزارة السياحة ، ١٩٩٥) ، هذا إلى جانب المزارات الدينية القريبة من المنطقة والممثلة فى ضريح ابى الحسن الشاذلى بوادى حميسرة ويزوره حوالى ١٥٠ زائراً يومياً ، وضريح سيدى بناس وسيدى عبده فرج براس بناس علاوة على قبر الشيخ حميد بوادى أبرق والذى يفد إليه سنوياً ما يقرب من ٢٠٠٠ زائر من خارج البلاد .

– وفى المنطقة عدد من المواقع ذات أهمية تاريخية منها ميناء عيذاب (سواكن القديمة) والذى استخدمه قديماً حجاج مصر والمغرب العربى فى التوجه إلى الاراضى الحجازية ، ومن ثم يمكن إعادة بنائه وتشغيله ليخدم التجارة والسياحة الدينية بالمنطقة .
وتتعدد أنماط السياحة الممكن أحداثها بالمنطقة على النحو التالى :

أ) السياحة الترفيهية والشاطئية : تمتاز منطقة الدراسة بالشاطئ الرملى المتسع ونقاء وهدوء مياه البحر والبعد عن مناطق البترول التى تلوث الشاطئ فى شمال محافظة البحر الاحمر ، وبالتالي تصلح المنطقة بما تحويه من رؤوس وخلجان وجزر لأقامه مهرجان صيد الاسماك ورياضة الغوص والرياضيات البحرية . الترويحية وعلى الاخص فى الجوانب الغربية لشروم البحر الاحمر وتعتبر هذه الشواطئ متعة للزائرين ، ويزيد من هذه المتعة توافر اشجار المانجروف على ساحل شرم المدفع ، ويروى بعض سكان الشلاتين ان شرم المدفع يعد مزاراً هاماً لكثير من أمراء العرب وخاصة الكويتين . وتتميز هذه الشواطئ بالحماية الطبيعية من العواصف والرياح ، وتبعد إلى حد كبير عن التلوث حيث التجمعات السكانية الكبيرة .

ب) السياحة العلمية : تعد منطقة جبل علبة وجزيرة حلايب من المحميات الطبيعية ذات الامكانيات السياحية لهواة دراسة الحياة النباتية والبرية والبحرية والاسماك النادرة مما يشكل مركزاً لجذب علماء وباحثين من مختلف بلدان العالم .

ج) سياحة السفارى والمغامرات :
تعد الصحراء الممتدة فى المنطقة بما فيها من نباتات وشجيرات ومراعى من عوامل الجذب لهواة سياحة الصحارى ، كما تعد مرتفعات جبال البحر الاحمر الموجودة بالمنطقة وجبل علبة خاصة مكاناً مناسباً لرياضة تسلق الجبال ولهواة المغامرات كما أن المنطقة تصلح لاعمال سباق الرالى وسباقات الهجن .

د) السياحة العلاجية :

يتميز ساحل البحر الاحمر بجمال الطبيعة حيث البيئة الخالية من التلوث وتوافر الكثير من المقومات الطبيعية لعلاج العديد من الامراض فمياه البحر والرمال البيضاء الساخنة تشفى من الامراض الجلدية والروماتزم ، وتوفر اشعة الشمس طوال العام مع جفاف الهواء يساعدان على علاج امراض الروماتزم والالتهاب الشعبى المصحوب بالرئو والحالات المبكرة للسسل والتهاب الكلى المزمن ومرض الصدفية الجلدى (وزارة السياحة ، مركز المعلومات ، ١٩٩٥).

وتتوافر فى المنطقة الرمال السوداء والتي لا تقل أهميتها عن رمال منطقة سفاجا من الناحية العلاجية والتي اثبتت التجارب فاعليتها فى شفاء امراض الصدفية ، كما ان رمال منطقة البحث تكون دافئة معظم شهور السنة مما يساعد على علاج امراض الروماتيزم والروماتيد .

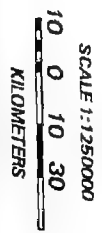
هذا علاوة على الاعشاب الطبية المتنوعة مثل بلح السكر والحلف بر والحرجل والحنظل المتوفرة فى المنطقة بكميات صالحة لعلاج الكثير من الامراض المختلفة . مما يجعل جذب العديد من السائحين الراغبين فى الاستشفاء وخاصة بعد اتجاه العالم إلى استخدام الاعشاب الطبية فى العلاج والاستشفاء.

٥ - المياه الجوفية :

تتميز الصحارى المصرية بصفة عامة والصحراء الشرقية بصفة خاصة بشدة الجفاف ومن ثم الاعتماد على المطر وهو غير كاف للتنمية الزراعية والرعية فى هذه المناطق . وعلى ذلك يكون ترشيد الاستخدام للمياه الجوفية من الاهمية فى تلك الاراضى الجافة .

وتشغل منطقة الدراسة الجزء الجنوبى من الحوض الجوفى لساحل البحر الاحمر والذى يفصله عن خزان حوض وادى النيل تكوينات صخور القاعدة النارية المكونة لسلاسل البحر الاحمر . ويتميز منطقة الدراسة بشبكة صرف طبيعية تكونت فى ازمة الحقب الرباعى المطير. وتسقط الامطار الغزيرة فى المنطقة لفترات قصيرة خلال شهرى اغسطس واکتوبر حتى مايو من كل عام تقريبا خاصة على قمم الجبال مما يتسبب إلى حدوث سيول مدمرة فى اتجاه البحر الاحمر .

—



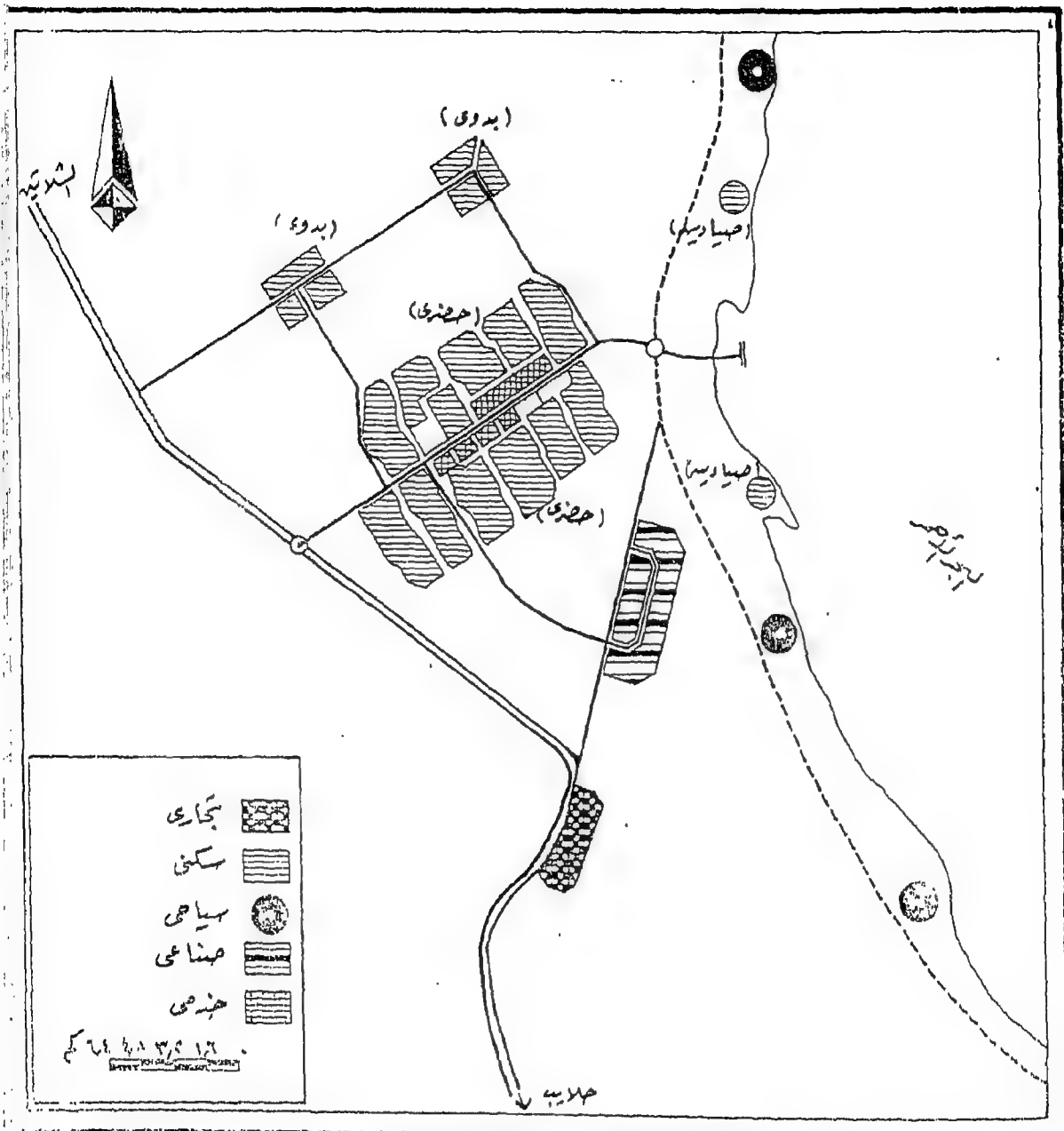
SCALE 1:1250000
10 0 10 30
KILOMETERS

وبالرغم من هذه الظروف فان هناك آبار للمياه الجوفية بالمنطقة تغذيها مياه السيول سنوياً ، وتعتمد حركة البدو فى الصحراء الشرقية على الآبار ، وهى اكثر انتشاراً من العيون . ففى المواسم الممطرة مطراً كافياً تملأ الامطار المنخفضات وتتسرب فى باطن الارض ولكن يعقب ذلك جفاف لمدة سنين تتبخر خلالها المياه فى جميع او معظم المناطق وحينئذ يحصل على الماء بالحفر غالباً فى بطون الاودية ، حيث تخرج المياه التى تسربت تحت سطح الارض وهذه المياه وافرة فى المناطق الجبلية اكثر منها فى المناطق المنخفضة ، أما فى السهل الساحلى فالعلاقة عكسية حيث ان المياه ضرورية فيقوم الاهالى بحفر العديد من الابار ولكن تقابلهم مشكلة الملوحة .

و تصل اعماق المياه فى الابار ما بين ٨ و ١٠ امتار من سطح الارض (معهد المياه الجوفية ، ١٩٩٥) وتختلف خصائص المياه من بئر لآخر نتيجة لعوامل متعددة منها القرب من البحر ، وطبيعة الصخور المجاورة ، وتباين الفترة الزمنية لسقوط الامطار . وقد نجد فى بعض الابار أن الماء يحمل الكثير من املاح الصوديوم والكالسيوم مثل الابار الواقعة بالقرب من الساحل فى ابو رماد وحلايب حيث هذه الابار ذات ملوحة شديدة تصل إلى ١٢٠٠ جزء فى المليون وذلك لكونها مخزنة فى تكوينات الميوسين (التبخيرية) .

٦- المراكز العمرانية :

تتسم مواقع القرى بالعديد من الخصائص التى يجب تفاديها وإيجاد حلول لها عند تطبيق أى خطة . من خطط التنمية العمرانية بالمنطقة ، منها على سبيل المثال أختراق الاودية او قربها من القرى . والتى يمكن ان تؤدي إلى مشكلات فى حالة حدوث سيول مثل وادى شلال واقلهوق اللذان يخترقان قرية حلايب من الشمال والجنوب ، ثم امتداد ساحل البحر الاحمر والذى يحدد محاور النمو العمرانى فى قريتى ابو رماد وحلايب . ففى الاول يسير النمو العمرانى عمودياً على امتداد الساحل وفى الثانى يسير موازياً له ، ثم المرتفعات الجبلية جهة الغرب والتى تؤثر على الامتداد العمرانى لكل منهما : و اهم القرى فى المنطقة هى :



المصدر: هيئة التخطيط العمراني (١٩٩٥: ١٠٣)

شكل (٨-٦) استخدامات الأرض المستقبلية لقرية أبو رمد

١ - قرية أبو رماد :

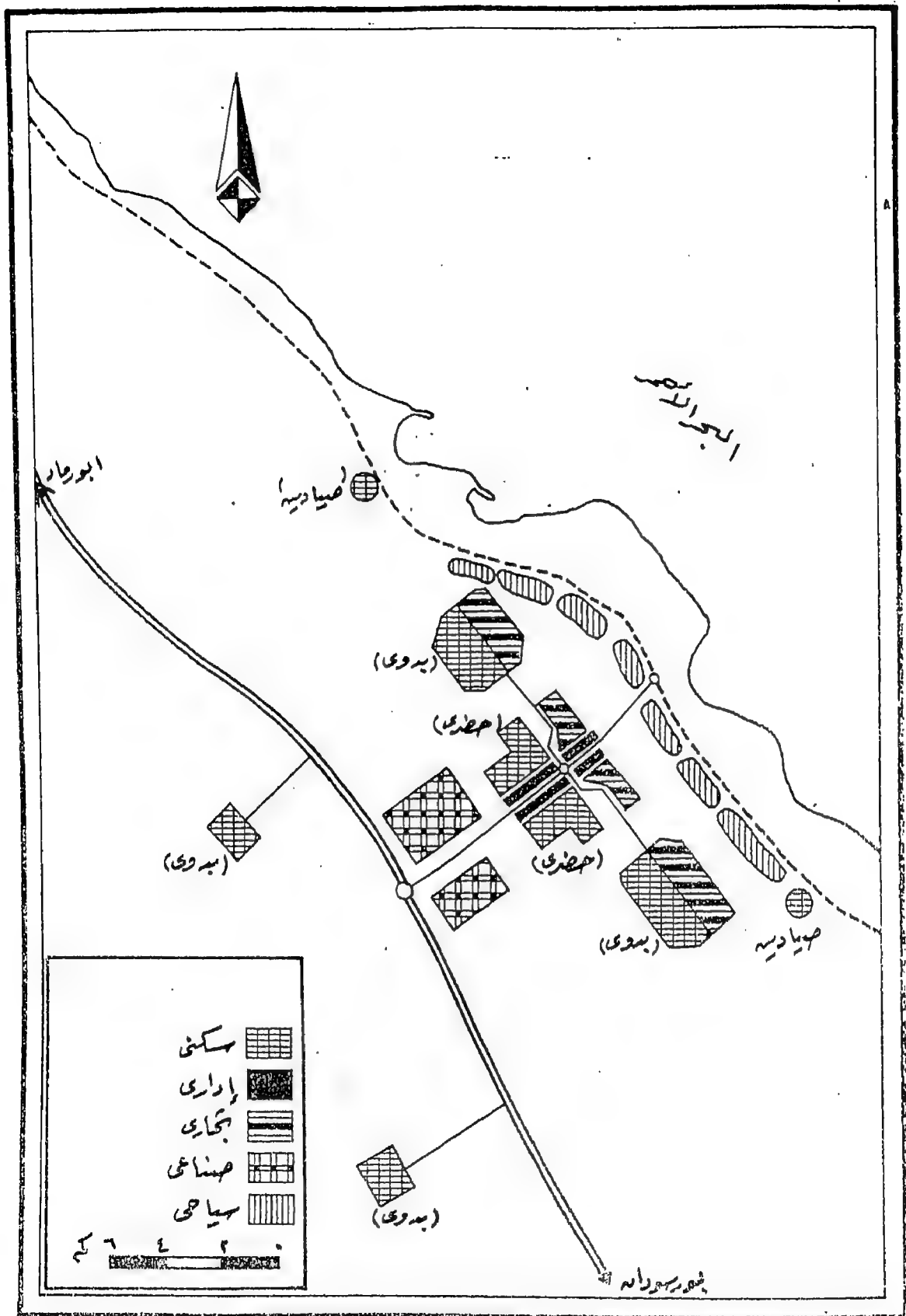
تشكل قرية أبو رماد الكتلة المبنية والممثلة في عدد من المساكن الخشبية والمبعثرة بشكل غير منتظم على امتداد ساحل البحر الأحمر ، بالإضافة إلى مصنع اعداد المنجنيز الذى يتبع شركة النصر للفوسفات و سوق القرية . اذن نحن امام تجمع عمرانى يمكن وصفه بأنه فى المرحلة الاولى . وفى ضوء مخطط عمرانى جيد يمكن تفادى المشكلات الناتجة عن الزيادة السكانية والتي تعاني منها القرية المصرية بشكل عام وبعض مدن وقرى محافظة البحر الأحمر مثل الغردقة والقصر بشكل خاص .

يحدد موضع قرية أبو رماد شكل العمران والذي يتخذ الشكل الطولى او الشريطى والذي يحدده كل من المرتفعات الجبلية فى الغرب وساحل البحر الأحمر فى الشرق ، ويتوقع ان تشهد القرية نمواً عمرانياً يصل برقعته المبنية إلى ٨٢٦ فدان تقريباً يشمل الاستخدام السكنى مساحة تصل إلى ٤٢٠ فداناً او بما يجاوز نصف الرقعة المبنية للقرية ، وتتم مراعاة نمو القرية لتتحول إلى مدينة فى المستقبل .

٢ - قرية حلايب:

تتكون المدينة من مجموعة من الاكشاك الخشبية التى تم تجميعها من الصناديق الخشبية وعددها حوالى ٧٠٠ كشك ومبنى واحد صخرى يسكنه رئيس الحى . وتعتبر منطقة حلايب من المناطق الهامشية الصغيرة والتى تقوم على الرعى والصيد ، نظراً لطبيعة المنطقة وبعدها عن المراكز العمرانية الرئيسية لمصر ومن هذه المشاكل مايلى :

- اماكن الايواء القائمة (الاكشاك) ضعيفة لانتناسب وطبيعة الحياة واساليب التقدم الحضرى
- مياه الشرب تصل الى المدينة عن طريق المراكب وفى بعض الاحيان تتوقف كما ان الابار الصالحة للاستخدام تجف معظم اوقات السنة .
- موقع مدينة حلايب مهدد بمجموعة من الاودية ومخزرات السيول الرئيسية شديدة الخطورة الاتية من جبل علبة والذي يبلغ ارتفاعه ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ م عن سطح البحر مما يستدعى ضرورة



۵۴: ۱۹۹۵
 ۲۲۶
 شکل (۹-۶) استخوانات الاصل المستقبلية لقرية حلايب

اختيار موقع بديل للمدينة يكون أكثر اماناً . يمر بمنطقة حلايب واديان كبيران هما وادي شلال شمالاً ووادي اقلان جنوباً وهما يخترقان الهضبة التي تم إختيارها لإنشاء المدينة مما فرض ان ينقسم التشكيل العمراني إلى ثلاثة اجزاء رئيسية هي الجزء الشمالي والوسط والجنوبي والتي تقع كلها على الهضبة المنبسطة جنوب منطقة الروبير .

- يمثل البحر الاحمر محدداً قوياً للنمو العمراني جهة الشرق وبقدر ايجابية هذا المحدد الطبيعي بقدر ما يجب التعامل معه بأسلوب استراتيجي متميز حتى يمكن الاستفادة منه عمرانياً واقتصادياً مع المحافظة على مناطق الشعب المرجانية النادرة .

- يمتد من جهة الغرب سلسلة جبال علبة .

- وجود السبخات والمناطق المشبعة بالمياه جهة الشرق .

- التغيرات البيئية واثرها على الشعاب المرجانية :

تتعدد وتتنوع في العصر الحديث تأثيرات الانسان على بيئة ولذلك سوف تلقى الباحثة الضوء على التأثيرات التي لها علاقة ببيئة منطقة الدراسة وهي الساحلية التي تنمو بها الشعاب المرجانية مع الكائنات النباتية والحيوانية الأخرى المصاحبة لها .

وتتمثل في المنطقة في دور المدن الساحلية في عمليات التلوث الساحلي بما تلقى هذه المدن من

نفايات سامة تتمثل بكل من مياه الصرف الصحي كما لعب قيام الموانئ الساحلية دوراً مباشراً في

احداث التغير البيئي ، و يقام في المنطقة ميناء ابو رماد مما يتطلب عادة ازاله الكثير من

الشعاب المرجانية وايضاً عقب انشاء الميناء ايضاً عمليات السفن المختلفة وما يتطلب ذلك احياناً

من رسو للسفن خارج الموانئ والقاء مراسيها على القاع فتساهم في تكسير هذه الشعاب وتكرر

هذه العملية على طول الساحل حيث أنشطة مراكب الصيد .

٧ - التربة :

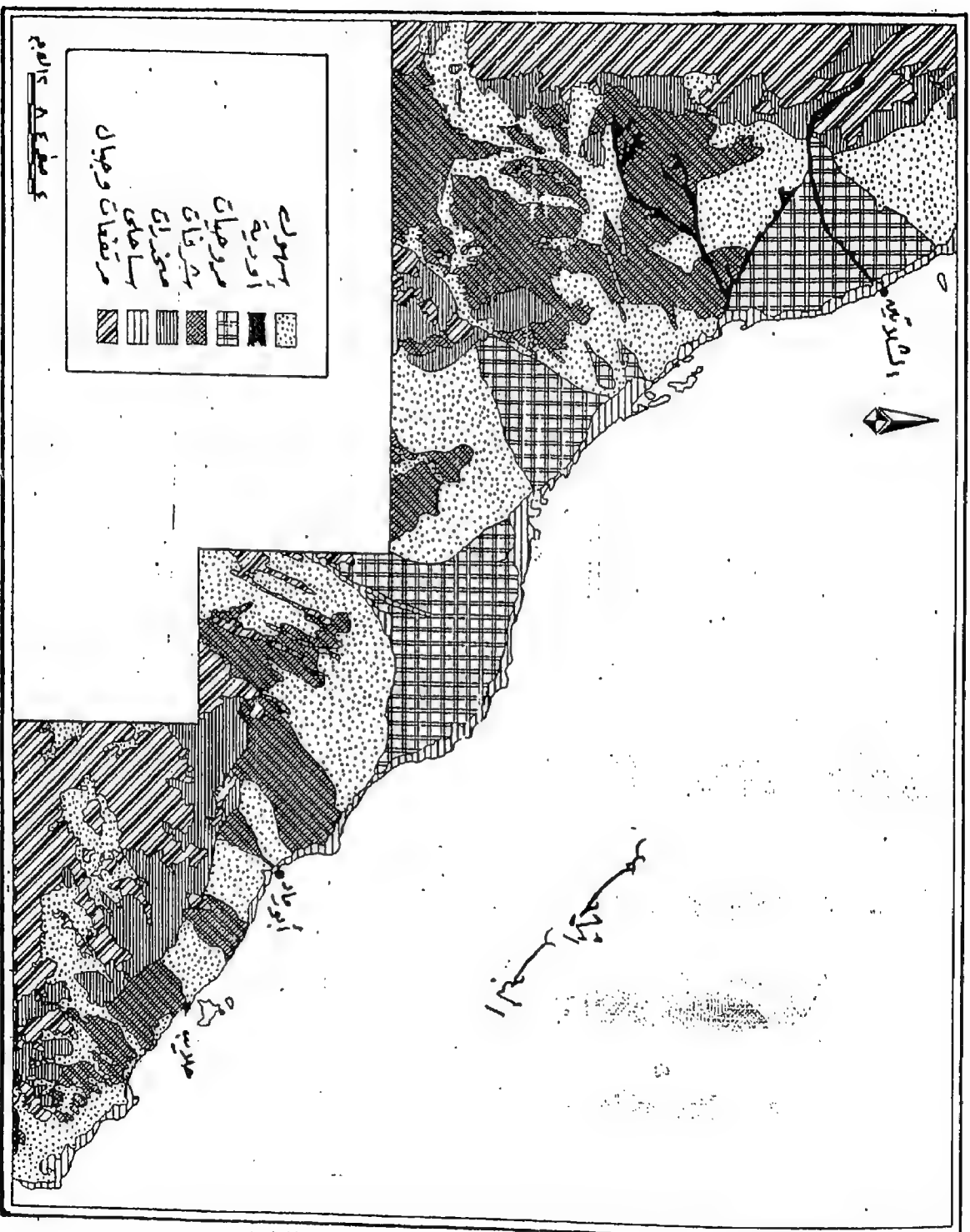
تعتبر التربة نتاج كل من العامل الجيولوجى والطبوغرافى والمناخى بشكل اساسى ، وتوجد انواع متعددة للتربة بالمنطقة يرتبط كل نوع منها فى الغالب باشكال جيومورفولوجية معينة، ويتضح ذلك من خلال مقارنة التربة بالجيومورفولوجيا ، فالسهول واشباه السهول توجد بها الاراضى الطينية والطنية الرملية ، وقطاع التربة عميق ، كما أن معظم سهول البهادا يوجد بها تربة طنية او طمية رملية .

ويمكن تصنيف تربة منطقة الدراسة حسب نسيج التربة بالاتجاه من الغرب إلى الشرق اى من سفوح جبال البحر الاحمر إلى الساحل ومن الخشن إلى ناعم يصل إلى ناعم جداً قرب البحر عند السهل الساحلى وبعبارة أخرى ينحصر نسيج التربة ما بين اراضى رملية إلى رملية طمية وطميية مع وجود طبقات متوسطة النسيج من الحصى والجلاميد فى اعالى الوديان والمرتفعات ، مما يعكس انخفاض المحتوى الرطوبى والماء اللازم لنمو النباتات بهذه الاراضى .
وقد أستعان معهد الاراضى والمياه والبيئة لتقسيم التربة حسب نسيجها إلى عدة انواع (معهد الاراضى والمياه والبيئة ، ١٩٩٧) على النحو التالى :

١) اراضى السهول الرسوبية : Alluvial plains

تكونت اراضى السهول الرسوبية نتيجة عمليات النقل والترسيب للمواد التى حملتها المياه من المنحدرات والمرتفعات الجبلية وتتألف هذه السهول من مفتتات رسوبية غير متجانسة أشتقت من تراكيب صخرية متنوعة ونفلتها وديان متشابكة وترسبت مكونة اراضى متباينة فى الصفات تنقسم إلى :

١ - اراضى سهلية ذات أنحدار خفيف : ينتشر على سطحها بعض الشجيرات والاعشاب المتناثرة والمحاطة بكراديد رملية . تتسم بتربة عميقة الان طبقات تحت التربة غالباً ما تحتوى على نسب مرتفعة من الحصى تتراوح ما بين ٣٥ - ٥٠ % يتخللها تربة تختلف قوامها من الطمى الرملى إلى الرملى او الرملى طمى



المصدر: (معدن المياه والارض، ١٩٩٨)

شكل (١٠) تصنيف تربة القطاع الساحلي لثلاث حلايب حسب لمسيح التربة

ب) أراضي سهلية شبة مستوية السطح : تغطي في معظمها بطبقة من الرمال . وينتشر على السطح كرايد رملية منخفضة تزداد بالاتجاه غرباً . تتميز بانخفاض محتواها من الحصى والذي تقل نسبياً في الغالب عن ٣٥% كما ان غالبيتها ذات ملوحة مرتفعة .

ج) أراضي سهول ذات وديان متشابكة Braided system

تنتشر على سطحها نباتات طبيعية ذات كثافة عالية نسبياً يتخللها مساحات منعزلة حصوية السطح ومرتفعة نسبياً ، مما أدى إلى ظهور تموج خفيف لسطحها ، وتباين صفات التربة في محتواها الحصوي من المنخفض إلى المرتفع جداً يتخللها تربة ناعمة يختلف نسيجها من الرملى إلى الرملى الطمى .

٢) أراضي الوديان : Wadis

تعتبر أراضي الوديان أحد الاشكال المميزة لسطح المنطقة ، فهي تمثل المجارى المائية الرئيسية التى شقت طريقها فى اتجاه الصرف الطبيعى لحركة المياه . وتتميز منطقة الدراسة بالعديد من مجارى الصرف الطبيعى ممثلاً فى وادى سفيرة فى الشمال حتى أجواى فى الجنوب وتختلف هذه الاراضى فى تكوينها كثيراً بامتداد مجارى الودية الذى يحكمه حركة المياه وميكانيكية الترسيب وتمثل هذه الاراضى فيضان وديان طولية تتخفّض قليلاً فى منسوبها عن الاراضى المتاخمة لها من الجانبين وتتسم بانحدار خفيف مع سطح مستوى وينمو بها اعشاب وشجيرات صحراوية متناثرة وأحياناً بعض الاشجار المتباعدة كما فى اودية سفيرة وشعب وسرمتاى وابب وأراضي الوديان فى الغالب ذات طبقة سطحية خشنة القوام تعلوها تربة طميية خشنة عميقة ، معظم طبقاتها رملية وتحتوى على نسب متباينة من الحصى ، كما يتخللها طبقات رملية او رملية طينية (عادل حسين و سيد جابر ، ١٩٩٦) .

٣) أراضي المراوح الرسوبية : Alluvial Fans

تكونت هذه المروحيات من أصل رسوبى حيث لعبت الوديان الرئيسية دوراً هاماً فى تكوينها وأخذت معالم هذه الوديان الرئيسية فى التشكيل من خلال الروافد التى تنقل المواد المجواه فى الانحدارات العليا على صخور القاعدة لتغذى بها المجارى الرئيسية لهذه الوديان وتتكون المراوح الرسوبية بصفة خاصة عند المواقع التى تستقبل أندفاع المياه من خلال الفتحات الموجودة بين أكتاف المرتفعات . وتركزت عمليات تكوين هذه المروحيات فى دورتين من الترسيبات كانت

أحدهما خلال الفترات الرطبة لزمن البليوستوسين بينما حدثت الأخرى في الفترات الجافة وشبه الجافة لزمن الهولوسين. وأدى ذلك إلى تكوين مجموعتين مختلفتين من المراوح الرسوبية ذات مواد متباينة إلا أنها متماسكة : الأولى منها أراضي مراوح خفيفة الانحدار والتموج سطحها مغطى بحصى داكن اللون بأحجام مختلفة وأحياناً بعض الصخور المتناثرة وخالية تقريباً من النباتات الطبيعية كما في المراوح الرسوبية لاودية أي - كوان وشلال وسرمتاي وعديب ويتراوح نسيجها ما بين رملي إلى رملي طمي وقد تتخلل طبقات طميية رملية ، ذو طبيعة حصوية غالباً كما يتخللها أحياناً طبقات جبسية ضعيفة التماسك . أما الثانية فهي عبارة عن مراوح تعرضت لفعل النحر عند مواضع المخبرات وتتركز في المراوح الفيضية لاودية شعب وميسة وأبب وتتسم هذه الأراضي بانحدار خفيف يغطي سطحها نباتات طبيعية كثيفة إلى حد ما ، ونسيج التربة من الطمي الخشن في مجملها طبقات من الطمي الرملي والطيني .

٤ (أراضي المدرجات الرسوبية : Alluvial Terraces

تكونت هذه الأراضي أثناء عمليات الترسيب التي حدثت عن طريق المجاري المائية التي شقت طريقها في مستوى أعلى مما تبدو عليه الآن ثم تأثرت هذه المدرجات لاحقاً بدورة جديده كونت مجاري مائية أحدث نسبياً في عمليات النحر التي غيرت من ملامح هذه المدرجات مما أدى إلى تكوين عدد من المدرجات تتخذ القديمة منها مواضع في الغرب والحديثة في الشرق ، وفي بعض الأحيان عملت الأودية التي تكونت في فترات أحدث على تقطيع هذه المدرجات . وتتميز تربة هذه المدرجات بنسيج أغلبه رملي يتخلله رقائق من الحصى والجلاميد ، وتنتشر هذه على جوانب السروافد العليا لوادي سفيرة وشعب والمنطقة المحصورة ما بين وادي كراف في الشمال ووادي شلال في الجنوب

٥ (أراضي المنحدرات السفحية : Out Wash Slope

تمتد هذه الأراضي عند أقدام سفوح الجبال ، حيث تترسب المواد المحمولة عند التغير المفاجئ للانحدار ، وتترسب المواد الخشنة من الحصى والجلاميد في حين يستمر حمل المواد الناعمة بعيداً عن سفوح الجبال ، ويغطي سطح هذه المنحدرات طبقة من الحصى والجلاميد وتظهر البروزات الصخرية في بعض المواضع القريبة من خط كنتور ٢٠٠ متر وتقترب أراضي

المنحدرات السفحية من خط الساحل فى المنطقة الممتدة من قرية ابو رماد فى الشمال وراس فاطمة فى الجنوب .

٦) أراضي الشريط الساحلى :

تمتد هذه الأراضي بمحاذاة الساحل وتضم السبخات والمسطحات المتأثرة بالملوحة والتي تقع فى مصبات الوديان وكذلك بعض الكثبان الشاطئية ومعظم أراضي السبخات من الطين والطينى وترتفع بها نسبة الرطوبة لاقتراب مستوى الماء الجوفى من السطح بسبب قربها من البحر .

٧) أراضي من أنواع مختلفة غير صالحة للزراعة : Miscellaneous Land Types

وتشمل كل من أراضي جبال البحر الاحمر والتلال والبروزات الصخرية ، ويتسم نسيج التربة بارتفاع نسب الحصى والجلاميد والمفتتات الصخرية الخشنة . مما أدى إلى عدم للزراعة . بالإضافة إلى الكثبان الرملية الطولية المرتفعة ذات الرمال المتحركة .

٨ - الزراعة :

ويمكن تقسيم المنطقة إلى قسمين يعتبر الجزء الشمالى منها والواقع بين شلاتين وابو رماد هو الجزء الذى يمكن ان تقوم عليه أنشطة المشاريع الزراعية عن طريق الرى الصناعى حيث يحتوى هذا الجزء على مساحات ذات كثافة منخفضة من النباتات الطبيعىه باستثناء مناطق الاودية وفى هذا الجزء يمكن التخطيط لزراعة انواع معينة من المحاصيل مثل الدخن والذرة الرفيعة وغيرها . بالإضافة إلى تنمية وتحسين ظروف النباتات التى تأقلمت فى المنطقة وتلك التى يمكن ان تستجيب لمناخ المنطقة وذات احتياجات مائية منخفضة .

أما الجزء الواقع جنوب أبو رماد وحول جبل عليه فقد كان من الضروري ان تعلن محمية طبيعية للحفاظ على الثروة النباتية والحيوانية بهذه المنطقة مع امكانية تحكم محدود يودى إلى تطور وتحسين الحياة الطبيعية لبعض النباتات الصحراوية وما يصلح لاستغلاله من خلال استثمارات شركات الادوية مثل البابونج والحلفاء والحنظل والكحيا والخريزه وغيرها . ويراعى كذلك استبعاد



شكل (١١) تصنيف تربية القطاع الساحلى لثلاث حالات حسب صلاحية الأرض للزراعة

مناطق تجمع المياه (السيول) وان يكون نشاط الاستغلال حولها وليس بداخل مخارات السيول
تجنباً لمخاطر الغمر والانجراف للتربة .

هذا ويمكن تصنيف الاراضى حسب درجة صلاحيتها للزراعة إلى :

١ - آراضى جيدة الصلاحية : تضم آراضى السهول الرسوبية والمروحيات الفيضية
والمدرجات الرسوبية وتتسم بالاستواء وبتباين نسيج التربة مابين الطمى الرملى والطمى الطينى ،
ويقل بها الحصى مما يساعد على توفير ظروف ملائمة تساعد على نمو افضل المحاصيل وتتنثر
هذه الاراضى فى رقاع متباعدة ويتوافر فى هذه الاراضى عدد من الابار ، كما تتميز الدالات
المروحية . وتستقبل كمية كبيرة من مياه السيول التى يمكن الاستفادة منها فى زراعة مساحات من
القمح والذره وغيرها .

٢- آراضى متوسطة الصلاحية :

ترتفع فيها نسبة الحصى والرمل وتشمل السهول الرسوبية وآراضى المراوح ذات الانحدار الهين
ونسيج التربة رملى خشن بجانب طبقات رملية تحتوى على نسب مرتفعة من الحصى . مما
يتطلب اتباع طرق خاصة للزراعة . تعمل عل الاحتفاظ بالمياه واختيار النباتات الملائمة . لذلك
تنتشر هذه الاراضى بين الاودية خاصة الجنوبية مثل سرمتاى - شلال - اى-كوان .

٣- تختلف هذه الآراضى من المتوسطة إلى الجيدة ، وتشمل آراضى السهول الرسوبية والتى
يختلف فيها نسيج التربة من الطمى الرملى إلى الرملى مع تباين محتواها الحصى من المنخفض
إلى المرتفع مما يستلزم عناية أكثر فى التغلب على قدرتها المحددة على الاحتفاظ بالمياه الميسرة
لنمو النبات الا ان هذه الاراضى تتميز بصفة عامة بأستواء سطحها وتتوزع هذه الاراضى على
جوانب أودية شعب وسفيرة ودعيب .

٤- آراضى محدودة الصلاحية :

وهى آراضى محدودة الصلاحية للاستزراع تشمل آراضى السهول الرسوبية المغطاة بالرمال
السافية وارضى المراوح الخفيفة الانحدار وكذلك آراضى الشرفات الحديثة الخفيفة التموج
و يغلب عليها القوام الرملى الخشن او الرملى المحتوى على نسب مرتفعة من الحصى المختلط
أحياناً بالاحجار كما تحتوى معظم هذه الاراضى على نسب مرتفعة من الجبس وتحتاج لجهد كبير

لزارعتها وتتوزع هذه الاراضى فى العادة جنوبى وادى كراف ووادى سفيرة والى الغرب من شلاتين .

٥- اراضى غير صالحة للزراعة بشكل مؤقت :

اراضى ذات طبوغرافية متموجة إلى شديدة التموج وسطحها مغطى أما بحصى وأحجار كبيرة أو بكتبان رملية منخفضة . ومعظمها عبارة عن اراضى رطبة سيئة الصرف ذات تركيز عالى من الاملاح والجبس وهى اراضى المنحدرات السفحية المتاخمة للتلال المرتفعة والجبال وكذلك السبخات .

٦- اراضى غير صالحة بصفة دائمة :

يتشمل اراضى الكتبان الرملية المرتفعة ومرتفعات التلال والجبال والبروزات الصخرية وتشمل اراضى الجبال ومناطق أيس وسروك

ملحق رقم (١)

يوضح الجدول أعداد الصدوع الرئيسية واتجاهاتها وإطوالها

الرقم	الاتجاه	الطول
1	16.504	3570.875
2	15.255	2891.633
3	17.133	8824.084
4	73.3	5295.606
5	16.388	2247.046
6	273.805	953.163
7	90	1077.875
8	90	1268.062
9	84.923	5728.792
10	77.775	3892.458
11	271.639	2220.033
12	87.444	7108.197
13	10.728	6130.661
14	82.434	8186.907
15	46.639	1569.712
16	343.025	8687.777
17	21.632	3955.862
18	2.202	1649.718
19	39.804	1980.835
20	341.565	2765.946
21	25.588	4991.293
22	345.579	1580.549
23	51.63	1940.816
24	57.272	1055.206
25	24.224	1390.709
26	345.676	2121.198
27	90	1204.625
28	77.827	3308.008
29	90	1014.5

الرقم	الاتجاه	الطول
30	87.664	3109.334
31	81.609	3909.475
32	24.904	1957.242
33	76.676	4951.929
34	29.931	2414.256
35	50.195	990.349
36	350.895	6909.31
37	355.126	6417.363
38	352.873	1022.147
39	26.565	6663.482
40	14.445	8576.611
41	312.51	6874.838
42	52.177	7158.49
43	303.024	2518.423
44	310.728	1890.886
45	308.99	2150.822
46	74.745	761.255
47	90	4092.125
48	69.388	6666.842
49	61.388	1434.626
50	76.447	7249.042
51	72.758	2417.255
52	78.236	1542.526
53	75.965	6226.314
54	78.023	2122.648
55	76.526	6211.455
56	16.731	709.637
57	59.034	3970.61
58	60.152	5986.104
59	332.446	1801.309
60	333.435	1044.634
61	330.261	1119.724
62	328.882	6805.865
63	68.529	4829.308

الرقم	الاتجاه	الطول
64	71.972	1604.264
65	73.538	1627.66
66	46.703	2534.683
67	279.468	1294.827
68	282.572	5052.271
69	275.873	8666.236
70	61.493	4749.673
71	69.545	4779.944
72	73.008	1335.419
73	84.566	1496.727
74	75.812	6513.438
75	75.488	3114.81
76	77.375	1543.556
77	77.05	6863.039
78	76.034	6915.688
79	85.098	1246.246
80	79.78	7304.178
81	141.4752	3912.666
82	141.883	3917.374
83	142.2909	3922.081
84	142.6987	3926.789
85	143.1066	3931.496
86	143.5144	3936.204
87	143.9222	3940.911
88	144.3301	3945.619
89	144.7379	3950.326
90	145.1457	3955.034
91	145.5536	3959.741
92	145.9614	3964.449
93	146.3693	3969.156
94	146.7771	3973.864
95	147.1849	3978.571
96	147.5928	3983.279
97	148.0006	3987.986

الرقم	الاتجاه	الطول
98	148.4084	3992.694
99	148.8163	3997.401
100	149.2241	4002.109
101	149.632	4006.816
102	150.0398	4011.524
103	150.4476	4016.231
104	150.8555	4020.939
105	151.2633	4025.646
106	151.6711	4030.354
107	152.079	4035.061
108	152.4868	4039.769
109	152.8947	4044.476
110	153.3025	4049.184
111	153.7103	4053.891
112	154.1182	4058.599
113	154.526	4063.306
114	154.9338	4068.014
115	155.3417	4072.721
116	155.7495	4077.429
117	156.1574	4082.136
118	156.5652	4086.844
119	156.973	4091.551
120	157.3809	4096.259
121	157.7887	4100.966
122	158.1965	4105.674
123	158.6044	4110.381
124	159.0122	4115.089
125	159.4201	4119.796
126	159.8279	4124.503
127	160.2357	4129.211
128	160.6436	4133.918
129	161.0514	4138.626
130	161.4592	4143.333
131	161.8671	4148.041

الرقم	الاتجاه	الطول
132	162.2749	4152.748
133	162.6828	4157.456
134	163.0906	4162.163
135	163.4984	4166.871
136	163.9063	4171.578
137	164.3141	4176.286
138	164.7219	4180.993
139	165.1298	4185.701
140	165.5376	4190.408
141	165.9455	4195.116
142	166.3533	4199.823
143	166.7611	4204.531
144	167.169	4209.238
145	167.5768	4213.946
146	167.9846	4218.653
147	168.3925	4223.361
148	168.8003	4228.068
149	169.2081	4232.776
150	169.616	4237.483
151	170.0238	4242.191
152	170.4317	4246.898
153	170.8395	4251.606
154	171.2473	4256.313
155	171.6552	4261.021
156	172.063	4265.728
157	172.4708	4270.436
158	172.8787	4275.143
159	173.2865	4279.851
160	173.6944	4284.558
161	174.1022	4289.266
162	174.51	4293.973
163	174.9179	4298.681
164	175.3257	4303.388
165	175.7335	4308.096

الرقم	الاتجاه	الطول
166	176.1414	4312.803
167	176.5492	4317.511
168	176.9571	4322.218
169	177.3649	4326.926
170	177.7727	4331.633
171	178.1806	4336.341
172	178.5884	4341.048
173	178.9962	4345.756
174	179.4041	4350.463
175	179.8119	4355.171
176	180.2198	4359.878
177	180.6276	4364.586
178	181.0354	4369.293
179	181.4433	4374.001
180	181.8511	4378.708
181	182.2589	4383.415
182	182.6668	4388.123
183	183.0746	4392.83
184	183.4825	4397.538
185	183.8903	4402.245
186	184.2981	4406.953
187	184.706	4411.66
188	185.1138	4416.368
189	185.5216	4421.075
190	185.9295	4425.783
191	186.3373	4430.49
192	186.7452	4435.198
193	187.153	4439.905
194	187.5608	4444.613
195	187.9687	4449.32
196	188.3765	4454.028
197	188.7843	4458.735
198	189.1922	4463.443
199	189.6	4468.15

الرقم	الاتجاه	الطول
200	190.0079	4472.858
201	190.4157	4477.565
202	190.8235	4482.273
203	191.2314	4486.98
204	191.6392	4491.688
205	192.047	4496.395
206	192.4549	4501.103
207	192.8627	4505.81
208	193.2706	4510.518
209	193.6784	4515.225
210	194.0862	4519.933
211	194.4941	4524.64
212	194.9019	4529.348
213	195.3097	4534.055
214	195.7176	4538.763
215	196.1254	4543.47
216	196.5332	4548.178
217	196.9411	4552.885
218	197.3489	4557.593
219	197.7568	4562.3
220	198.1646	4567.008
221	198.5724	4571.715
222	198.9803	4576.423
223	199.3881	4581.13
224	199.7959	4585.838
225	200.2038	4590.545
226	200.6116	4595.253
227	201.0195	4599.96
228	201.4273	4604.668
229	201.8351	4609.375
230	202.243	4614.083
231	202.6508	4618.79
232	203.0586	4623.498
233	203.4665	4628.205

الرقم	الاتجاه	الطول
234	203.8743	4632.913
235	204.2822	4637.62
236	204.69	4642.327
237	205.0978	4647.035
238	205.5057	4651.742
239	205.9135	4656.45
240	206.3213	4661.157
241	206.7292	4665.865
242	207.137	4670.572

- ملحق رقم ٢ -

١- جبل علبة : Jabal Elba

بعد من اكبر الكتل الجبلية حيث تبلغ مساحته ٢٢٠ كم^٢ . وهو عبارة عن مجموعة متصلة من القمم الجبلية شديدة الارتفاع مخروطية الشكل ، يصل اقصى منسوب لها إلى ١٤٢٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، "وتعتبر كتلة جبل علبة بمثابة أقليم نباتي مستقل اذ تنمو على سفوحها اشجار السنط حتى منسوب ٣٥٠ متراً فوق مستوى سطح البحر واذا ما تجاوز هذا القدر من الارتفاع ، تحل محلها أشجار أخرى تعرف بالحوحيط وهي اشجار لا تنمو في اى مكان آخر فى مصر" (محمد صفى الدين ابو العز ، ١٩٦٠) . ويختلف الانحدار على جوانب جبل علبة ، ويبلغ فى المتوسط حوالى ٢٨٠م/كم فى الجهة الشرقية ، وحوالى ١٥٠ م/كم فى الجهة الشمالية.

وتتكون كتلة جبل علبة من الصخور الجرانيتية التونايت - جرانوديوريت بصفة اساسية ويحيط بها والبركانات القديمة المتحولة ويقطعها بعض السيائيت . (هيئة المساحة الجيولوجية ، ١٩٩٨) . وقد أدى انتشار القمم شبه المنفصلة والكثير من الصدوع والفواصل المتقاطعة فى كل انحاء الكتلة الجبلية الى تكوين مجموعات من الروافد المائية التى تنحدر فى جميع الاتجاهات لتصب فى الاودية الرئيسية مثل سرمتاى وعديب واوسيرايراب وابيرهاذل وام قيرات وغيرها .

٢- جبل اسير ايراب : Jabal O Sir Eirab

يعتبر جبل اسير ايراب النهاية الجنوبية لجبل علبة ويبلغ منسوب قمته ٨٤٢ متر فوق مستوى سطح البحر ، وتصل درجة انحداره إلى ٢٥٠م/كم . وهو رباعى الشكل ، وتبلغ مساحته ١٦ كم^٢ .

وهو شبه معزول عن جبل علبة حيث تفصله اودية عميقة تصب فى كل من وادى سرمتاى من الشرق والجنوب ووادى اسير ايراب من الغرب . ويتكون جبل اوسير ايراب من البركانيات القديمة المتحولة وتحف بها صخور التونايت - جرانوديوريت على طول مسار وادى سرمتاى .

٣- جبل حنقوف : Jabal Hanquf

جبل حلقى ، يقع فى الجانب الشرقى من جبل علبة و يمتد حوالى ٢٠ كم ، وتنفصل هذه الكتلة الجبلية عن جبل شنديب فى الجزء الجنوبى - الشرقى ، وتتكون القمة العليا من الجرانيت . بينما فى الشمال الغربى تتكون من صخور النيس الغامقة. وتصل أعلى نقطة فى الحلقة جهة الحافة الجنوبية إلى ١٤٦٥ م فوق مستوى سطح البحر بينما تبلغ أعلى قمة عند منتصف الحلقة ١٣٩٧ م .

وينبع وادى اوسير هذلى احد روافد وادى يودر من الجهة الشمالية لجبل حنقوف ، بينما فى الغرب نجد وادى حريره الذى يصل الجهة الغربية لوادى دعيب ويقع بين جبل حنقوف وجبل شنديب .

٤ - جبل شنديب Jabal Shendib

تبلغ أعلى قممه ١٩١٢ متراً فوق مستوى سطح البحر وتقع عند تقاطع خط عرض ٤٨° ٢٢' شمالاً وخط طول ٣٠° ١٦' شرقاً ، وهو ثالث أعلى قمة جبلية فى مصر . ويقع جبل شنديب إلى الجنوب الغربى من جبل حنقوف . وهو كتلة كبيرة فاتحة اللون ، تنحدر إلى الجهة الشمالية لوادى شنديب Wadi Shendib . وتتكون كتله جبل شنديب من صخور الجرانيت الوردى .

٥- جبل شندودى : Jabal Shendodi

يقع إلى الشرق من جبل حنقوف ، وهو ذو شكل دائرى بيضاوى تقريباً ، متعرج الحواف ، يتكون من عدة قمم يبلغ أعلاها ١٥٢٦ متر فوق مستوى سطح البحر ، عند خط عرض ٣١° ٢٢' شمالاً، وخط طول ٣١° ٢٥' شرقاً . ويحد جبل شندودى من الجهة الشمالية جبل كركوى ووادى ميراكوان ومن الشرق جبل شلال ووادى كراى جاو ومن الغرب والجنوب وادى القيدا . وتتبع وتنحدر روافد الاودية فى اتجاهات عديدة متخذة من الفواصل والشقوق مساراً لها . وتتكون كتلة جبل شندودى من صخور المونزوجرانيت والجرانيت القلوى ويحيط بها التوناليت والجرانوديوريت .

٦ - جبل شلال : Jabal Sallal

يقع نصفه الشمالى داخل الحدود المصرية بينما يقع الجزء الجنوبى داخل الحدود السودانية ، ويمثل جبل شلال الكتلة الشرقية لسلسلة جبال تمتد غرباً على الحدود المصرية السودانية وهو عبارة عن وحدات مخروطية شبة متصلة . يصل ارتفاع اعلى قمة لجبل شلال داخل الحدود المصرية ١٣٣٤ متراً فوق مستوى سطح البحر . و تتبع منه وديان رئيسية من اهمها وادى شلال الذى ينبع من طرفه الشمالى ، وروافد وادى بعنيت ووادى امبرست (أحد روافد وادى اقلهوق) من المنحدرات الشمالية الشرقية والممتدة شرقاً حتى جبل كام ايربا . ويتكون جبل شلال من صخور نارية حمضية مثل التوناليت والجرانيت القلى مع قليل من الصخور البركانية الحديثة المحقونة فى الصخور الجرانيتية.

٧ - جبل صول حميد : Jabal Sul Hamid

يشغل جبل صول حميد منطقة واسعة حوالى (٢٣ كم) ، وتبلغ اعلى قمة به ٥٩٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وهو ذو شكل بيضاوى باتجاه شمال شرق ، والجبل شديد الانحدار، متعرج الحواف . وتتبع الروافد على السفوح الشمالية لتصب فى وادى دعيت ، ومن الشرق لتصل إلى وادى اى كوان بينما تصب روافد الاودية على السفوح الغربية والجنوبية فى السهول المحيطة المؤدية إلى وادى حربوب قبل اتصاله بالوادي الرئيسى دعيب ، وبالمطقة بعض العروق من خام المجنيزيت . ويتكون جبل صول حامد من صخور السربنتين والجابرو والبركانيات فى تتابع افيليتى .

٧ - جبل قاش عمير : Jabal Ghash Amer

يقع على بعد حوالى ٥٠ كم الى الغرب - شمال غرب من جبل علبة ، وتقدر مساحته بحوالى ٢ كم وهو من الجبال المنعزلة فى سهل رملى بوادى اى كوان ، ويبلغ ارتفاع أقصى نقطة حوالى ٧٢٤ م فوق مستوى سطح البحر ، عند خط عرض ٣١ ١٤ ٢٢ شمالاً وخط طول ٢٠ ١٢ ٣٦ شرقاً . وجبل قاش عمير دائرى الشكل تقريباً ، ويتكون من صخور الجرانيت القلى بينما نجد صخور البازلت الاحدث فى الجزء الغربى والشمالى - الغربى لجبل قاش عمير . ويوجد بجبل قاش عامر تمعدن صغير للتجستن غير إقتصادي .

٩- جبل منصور دياب : Jabal Mansur Diab

يقع مابين وادى فقوع Wadi Feqoh و وادى حسيوم Wadi Hasium وتبلغ اعلى نقطة ١٠٩١ متراً فوق مستوى سطح البحر ، و يمتد لمسافة ٦ كم من جبل ابو حديد Gabal Abu Hodeid . وتتعدد القمم المرتفعة لجبل منصور دياب ففى الجزء الشمالى يتصل مع جبل هيدل درجا Jabal Hadal Derqa لتصل قمته إلى ١٠٨ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتتكون كتلة جبل منصور دياب من صخور الجرانودايوريت .

١٠- جبل مشبع ، Gabal Mishbih

أكبر المعقدات الحلقية Ring Complexes ° فى مصر ، يقع جهة الشرق من خط تقسيم المياه ، يرتفع بالسهل غرب وادى فقوع بخط عرض ٢٤° ٢٢ شمالاً ويعلو عن القمم الاخرى المجاورة

ويتميز بالارتفاع الهائل ويمتد لمسافة كبيرة . وتبلغ اعلى نقطة فى الجزء الجنوبى الغربى فى نهاية الكتلة ١٣٥٣ متراً فوق مستوى سطح البحر ، بينما فى الجزء الشمالى الشرقى على خط عرض ٢٤° ٢٨ شمالاً وخط طول ٢٠° ٣٤ شرقاً تبلغ القمة ١٣١٦ متراً فوق مستوى سطح البحر و ينبع من الكتلة الجبلية روافد وادى فقوع .

١١- جبل شبيب : Jabal Shabih

كتلة من السيانيت فى سهل رملى عبر وادى فقوع Wadi Feqoh يفصلها وادى الملكات (احد روافد وادى فقوع) عن جبل مشبع ، وهو ذو شكل مخروطى يقع عند خط عرض ٢٤° ٢٢ شمالاً . يبعد عن جبل مشبع حوالى ١٢ كم من جهة الشمال ، تبلغ أعلى نقطة فيه فوق مستوى سطح البحر ٦٥٠ متراً .

° المعقدات الحلقية : يتكون المعقد الحلقى من نوعيات عديدة من الصخور القليلة تشمل الجرانيت والسيانيت والنفلين سيانيت القاطعة فى البركانيات القديمة ، وتأخذ شكل قواطع حلقية متداخلة بينها فى العادة وديان حلقى (الرملى وحسين ، ١٩٨٥)

١٢- جبل جرف : Jabal Gerf

كتلة جبلية وعرة تمتد لمسافة ٢٠ كم ، تقع ما بين خط عرض ٣٥ ٢٢ شمالاً إلى خط عرض ٥٠ ٢٢ شمالاً وخطى طول ٨ ٣٥ إلى ٢٠ ٣٥ شرقاً ، ويبلغ ارتفاع أعلى نقطة ١٤١٩ فوق مستوى سطح البحر ، شمال وسط كتلة جبل الجرف عند خط عرض ٦ ٢٢٤٢ شمالاً وخط طول ١٦ ١٢ ٣٥ شرقاً على رأس وادى شلال و يقترب من الجزء الشمالى للكتلة جزء مستقل هو جبل منيجا Jabal Meneiga ويعد وادى منيجا من أهم مصادر المياه بالمنطقة . وتتكون كتلة جبل الجرف من صخور السربنتينيت Serpentinite ، وبها بعض عدسات من الكورميت Chromite .

١٣- جبل مداراي : Jabal Madara

يفصل وادى كريم Wadi Kraim كتلة جبل مداراي عن جبل دريب Jabal Direib بالجنوب الشرقى ، بينما يقع جبل ابو حريج Jabal Abu Hirig إلى الجنوب من جبل مداراي . وينصرف فى الجهة الشمالية أحد روافد وادى شاب Wadi Shab وفى الشرق ينصرف وادى مداري أحد روافد وادى ايب Wadi Ibib بينما فى الغرب تنصرف روافد اودية متعددة إلى وادى فقوح Wadi Feqoh .

ويقع جبل مداراي عند خط عرض ٥٨ ٣٠ ٢٢ شمالاً وخط طول ٥ ١٢ ٣٥ شرقاً ، ويبلغ ارتفاع أعلى نقطة ١٢٩٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتتكون كتلة جبل مداراي من صخور السربنتينيت التى تتراكم على الصخور الرسوبية القديمة المتحولة ، وتلاحظ الفواصل التكتونية ما بين السربنتينيت والشست بركاني الاصل بالجزء الشرقى لجبل مداراي وتأخذ الاتجاه العام شرق-غرب ، فى حين أنه فى الجهة الغربية لكتلة جبل مداراي توجد الفواصل بين صخور السربنتينيت والجابرو كما يوجد أيضاً فى الجهة الغربية تمعدنات قديمة للذهب ترجع إلى العصر الرومانى (EGSMA, 1966,p 46)

١٤- جبل كراب كانسى : Jabal Korab Kansy

ترتفع كتلة من السربنتينيت بوادى سيال تمثل كتلة جبل كراب كانسى وتتداخل معها صخور الستك - كربونات ، ويقع إلى الغرب من جبل جرف Jabal Gurf و يبلغ ارتفاع أعلى نقطة ١٢٣٠ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٢٢ ٣٩ ١٦ شمالاً وخط طول ٣٩ ٥٥ شرقاً . ويلاحظ بجانب الكتلة الجبلية مجموعة من التلال المنخفضة فى الشمال والشرق . بينما فى الشرق والغرب ينصرف وادى سيات Wadi Seyet والذى يصب فى وادى فقوع Wadi Faqo ، كذلك يوجد بير سيرارات سيات Bir Sararat Seyet على بعد حوالى ٥ كم شمال-شرق .

١٦- جبل مقور : Jabal Maqur

يقع جبل مقور شمال-شرق كتلة جبل جرف ، يبلغ ارتفاع أعلى نقطة ٧٧٥ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٢٢ ٣٦ شمالاً وخط طول ٣٥ ١٥ شرقاً تقريباً ، يتكون من صخور السربنتينيت .

١٧- جبل أم راسين : Jabal Umm Rasein

يقع إلى الغرب من جبل مدارى و يبلغ ارتفاع أعلى نقطة ٩٥٩ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٢٢ ٢٨ ١٢ شمالاً وخط طول ٢٠ ٣٥ شرقاً . ويوجد بير أم راسين شمال شرق الكتلة الجبلية . وينصرف من جهة الشمال فى أودية صغيرة تصب فى وادى مدارى ، ويتكون جبل أم راسين من صخور النيس بينما يوجد الشبست فى الجهة الشرقية لجبل مدارى .

١٨- جبل ملادوب : Jabal Maladob

يقع شمال غرب كراب كانسى ، وهو شبه مخروطى ويبلغ طول محاوره ٥-٧ كم يبلغ ارتفاع أعلى نقطة ١١٢٧ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٢٢ ٤٤ شمالاً وخط طول ٢٤ ٥٦ شرقاً . يتكون من صخور الكوارتز سيانيت والجرانيت القلى.

١٩- جبل أيس : Gabal Iss

من أكبر الكتل الجبلية فى الجنوب ، ويبلغ ارتفاع أعلى نقطة ١٧٤٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، ويقع على الحدود المصرية السودانية عند خط عرض ٣٦ ٢ ٢٢ شمالاً وخط طول ٣ ٢٨ ٣٥ شرقاً . ويمر بجبل أيس خط تقسيم المياه حيث تنصرف المياه فى الجهة الشرقية والغربية إلى وادى العلاقى بينما تنصرف أودية متعددة فى الجهة الجنوبية إلى وادى أيس ثم إلى البحر . ويتكون جبل أيس من الصخور البركانية المتحولة .

٢١- جبل هيناي Jabal Heinai

حلقة جبلية طويلة ما بين وادى بنت الفقوح Bint el Foqoh ووادى دفيت Defeit ، وتبلغ أعلى قمة لجبل هيناي ١١٤٠ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ١٣ ٢٢ شمالاً وخط طول ٥ ٣ ٣٥ شرقاً . يتكون من صخور الجرانودايوريت . ويوجد به منجم قديم للذهب يرجع إلى العصر الرومانى .

٢٢- جبل الناقة : Gabal El Naqa

جبل الناقة هو أحد المعقدات الحلقية Ring Complexes ويمتد بشكل حلقى قطرة حوالى ٤ كم ، ويبعد عن حوالى ٢٢ كم إلى الغرب من جبل مشبيح وتبلغ أعلى له نقطة حوالى ٨٢٧ متراً فوق مستوى سطح البحر عند خط عرض ٣٢ ٣ ٢٢ شمالاً وخط طول ٢٢ ٢٧ ٣٤ شرقاً ويقع ضمن خط تقسيم المياه للادية المتجهة شرقاً والاخرى المتجهة غرباً .

٢٣- جبل شبانيت : Gabal Shanaiyet

تبلغ أعلى نقطة ٩٥٠ متراً فوق مستوى سطح البحر ، يربط ما بين وادى ديف ووادى إيجات Egat يقع عند خط عرض ٢٦ ٢٢ شمالاً وخط طول ٣٨ ١٦ ٣٤ شرقاً ويعتبر خط تقسيم المياه بين البحر الأحمر وحوض وادى العلاقى غرباً . ويتكون من صخور الجرانودايوريت.

٢- التلال : Hills

(١) جبل كرم علبة : Jabal Karam Elba

يقع جبل كرم علبة شمال شرق سلسلة مرتفعات جبل علبة ، وهو كتلة جبلية متعرجة الحواف ويتكون من مجموعة من القمم الصغيرة ، يصل منسوب اعلاها إلى ٥٨٨ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتبلغ مساحته حوالى ١,٤ كم^٢ وتتقارب معدلات انحدار جوانبه من بعضها ماعدا الجانب الشمالى فهو اقل انحداراً . ويتكون جبل كرم علبة من صخور السيانيت .

(٢) جبل حدربة : Jabal Hadarba

يمثل النهاية الشرقية لسلسلة من القمم تمتد باتجاه شمال شرق - جنوب غرب ، وهو من التلال المستطيلة و يمتد بطول حوالى ٧ كم وبعرض حوالى ٢ كم . وتصل ارتفاع أعلى قمة إلى ٢٧٣ متراً فوق مستوى سطح البحر عند تقاطع خط عرض ٢٣° ٢٢' شمالاً وخط طول ٢٣° ٤٧' شرقاً ، وتتكون هذه السلسلة من البركانيات الحديثة .

(٣) جبل كركوى : Jabal Karkoui

كتلة جبلية صغيرة ذات قمتين يبلغ منسوب اعلاها ٥٩٣ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وهو ذو شكل دائرى و يقع شمال جبل شندادى ، تحيط به روافد وادى سمرتاى من جهة الشمال والغرب وروافد وادى ميراكوان من جهة الجنوب والشرق ، وتتكون الكتلة الجبلية من صخور التوناليت - جرانوديوريت .

(٤) جبل اووطة : Jabal O Wata

يعد جبل اووطة من اصغر الكتل الجبلية بالمنطقة تبلغ مساحته حوالى ٠,٨ كم^٢ ويصل ارتفاعه إلى ٥٢٩ متراً فوق مستوى سطح البحر . وتتبع منه المجارى المائية وتتحد فى جميع الاتجاهات حيث تصب روافده الشرقية فى وادى ميراكوان اما الشمالية والغربية والجنوبية فتصب فى وادى سمرتاى.

وتتكون كتلة جبل اووطة من صخور التوناليت - جرانوديوريت ويحيط بها من الجنوب والغرب نطاق من المونزوجرانيت والجرانيت القلى .

٥) جبل ام ايربا : Jabal Umm Irba :

عبارة عن جزء من السفوح الشمالية الشرقية لجبل شلال ، ويبلغ ارتفاع قمته حوالى ٤٠٠ متراً ويتكون من صخور التونايت - جرانوديوريت .

٦) جبل بلاتيدا : Jabal Balatida :

يقع ما بين جبل صول حميد ووادى الدعيب ويبلغ ارتفاع أعلى نقطة ٥٩٢ متراً فوق مستوى سطح البحر ، يوجد بير محروج Bir Meheriqa فى جنوب - غرب جبل بلاتيدا بالجهة الشرقية لوادى الدعيب ، ويطوق جبل بلتيدا من جهة الشمال الرواسب الرملية المنقولة. يتكون جبل بلتيدا من صخور الجابرو-ديوريت .

٧) جبل بلابيدا : Jabal Balabida :

عبارة عن كتلة مخروطية صغيرة عند نهاية وادى امبرست يصل منسوب قمته حوالى ٣٢٥ متراً وهى مكونة من الصخور الجرانيتية القديمة .

٨) جبل بلادوك : Jabal Baladukb :

أكبر التلال الجبلية وهو بيضاوى الشكل تقريباً ويعتبر امتداداً لسفوح جبل شلال فى الاتجاه الشمال الشرقى لمسافة حوالى ٥ كم ويحده من الشمال وادى امبرست ومن الشرق وادى اقلهوق . ولهذه الكتلة عدد من القمم تتدرج فى مناسيبها من أكثر من ٢٠٠ متر إلى ٥٠٣ متر لاهلى قمة . ينقسم جبل بلادوك إلى جزئين يفصل بينهما احد الوديان المعلقة فى الاتجاه شمال غرب ليتصل بوادى امبرست . يتكون الجزء الشرقى من الصخور الجرانيتية القديمة أما الجزء الغربى ، وهو الجزء الرئيسى للجبل فيتكون من البركانيات الحديثة .

٩) جبل آداراميت : Jabal Adar Ameit :

يقع جنوب تلاقى وادى اقلهوق مع وادى اى كوان ، وهو شبه مخروطى ، صغير المساحة ويبلغ منسوب أعلى نقطة ٢٨٦ متراً فوق مستوى سطح البحر و يعتبر نهاية لمجموعة من القمم

تنتشر فى شكل بيضاوى يمتد جنوباً مع الجزء العلوى لوادى اى كوان الذى يفصل بين هذه المجموعة ومجموعة الامتداد الجنوبى لجبل بلادوك . ويتكون من الصخور الجرانيتية القديمة .

١٠) جبل سلاته: Jabal Silat

تمتد قمم جبل سلات حتى الحدود المصرية السودانية فى شكل بيضاوى وهى مجموعة من القمم تتحصر بين اعلى وادى اى كوان فى الغرب ووادى أجواى فى الشرق وتبلغ ارتفاع اعلى نقطة حوالى ٣٣٨ متراً فوق مستوى سطح البحر وتقترب مناسيب باقى القمم من ذلك. وتتكون الكتل من صخور البركانيات الحديثة مع بقايا من الصخور الجرانيتية القديمة

١١) جبل ويكورى وتلوساى : Jabal Wikirirt & Tlusal

عبارة عن كتلتين صغيرتين مخروطيتى الشكل توجدا على الضفة الشرقية لوادى أجواى ويبلغ ارتفاع اعلى قمة لويكورى ٢٧٩ متراً فوق مستوى سطح البحر بينما يبلغ منسوب تلوساى ١٩٦ متراً ويعتبرا من التلال الصغيرة وتبرز كتله تلوساى فى بداية السهل الساحلى اما كتلة ويكورى فهى بداية سلسلة تلال جبلية تمتد لمسافة ٧ كم فى الإتجاه شمال شرق وتنتهى بجبل حدربة .

١٢) جبل مكوريبه: Jabal Makuwarib

يقع موازياً لسلسلة جبال الصول حميد وهو ذو شكل بيضاوى تقريباً وذو سطح خشن ، يصل أقصى ارتفاع له إلى ٥٧٠ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وتقدر مساحته بحوالى ٢,٥ كم^٢، تتبع منه عدة اودية تصب فى السهل الساحلى من جهة الشمال الغربى بينما تصب روافده من جهة الجنوب الشرقى ، و يتكون جبل مكوريب من صخور السربيتينيت والجابرو المتحول والجابرو ديوريت .

١٣) جبل السلة : Jabal El-Sela

يقع جبل السلة شمال شرق قاش عمير بين كتلتى جبل علبة وجبل الصول حميد ، عند خط عرض ٣٢° ١٦' شمالاً وخط طول ٥٩° ١٢' ٣٦' شرقاً وهو عبارة عن سلسلة من القمم شبة متصلة يبلغ أقصى ارتفاع لها عند نهايتها الشمالية ٥٧٧ متراً فوق مستوى سطح البحر،

وتصب الروافد التي تتبع من سفوحه في العديد من الاودية الصغيرة المؤدية إلى وادي يودر ووادي اكوان على التوالي ، ويتكون جبل السلة من صخور الجرانيت .

(١٤) جبل جرور : Jabal Giror

يبلغ ارتفاعه حوالي ٥٥٠ متراً فوق منسوب سطح البحر ، عند تقاطع خط عرض ٣٧° ١٨' ٢٢' شمالاً وخط طول ١٨° ٥٠' ٣٥' شرقاً وهو عبارة عن كتلة جبلية كبيرة تغطي مساحة ٥٠ كم ٢ . وهو ذو سطح خشن وحواف شديدة الانحدار وتنحدر منه من الجهة الشمالية الروافد التي تصب في وادي الدريرة اما تلك المنحدرة من الجهة الغربية فتصب في وادي حميدا المؤدى أيضاً الى وادي الدريرة . وتصب الروافد من الجهة الشرقية في وادي جمودلم المؤدى إلى وادي دعيب . ويتكون جبل جرور من صخور البركانيات المتحولة .

(١٥) جبل مكواريب : Jabal Makuwarib

أحد التلال صغيرة المساحة (حوالي ٥ كم ٢) و يبلغ ارتفاع اقصى قمة إلى ٥٧٥ متراً فوق سطح البحر وهو ذو شكل بيضاوي تقريباً و سطح خشن تتبع منه الروافد التي تنحدر تجاه وديان صغيرة نتيجة لانبساط السطح وضعف الانحدار والفرشات الرملية الموجودة .

(١٦) جبل روميته : Jabal Rumtt

جبل ذو شكل بيضاوي تقريباً يمتد بطول حوالي ٣ كم وعرض من ١-١,٥ كم ويبلغ ارتفاع اعلى نقطة ٤١٥ متراً فوق مستوى سطح البحر وتتبع منه روافد الاودية بشكل شعاعي لتصب في الوديان الفرعية لوادي حميدا في الجنوب والشرق .

(١٧) جبل تيكفرياي : Jabal Tikeferiai

يقع عند خط عرض ٢٢° ٢٢' شمالاً ، خط طول ٤٧° ٣٥' شرقاً وهو شبه دائري ويبلغ طول أقطاره ٢-٣ كم ويبلغ منسوب أعلى نقطة ٤٧٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، وجبل تيكفرياي شديد الانحدار على الحافة الغربية لوادي حميدا حيث تصب روافده الشرقية ، أما روافده في الاتجاهات الاخرى فتصب في السهول المحيطة ويتكون جبل تيكفرياي من صخور البركانيات القديمة المتحولة.

(١٨) جبل تشوشى تبوكى : Jabal Tishushi Tiboki

يقع شمال السقاء وادى جمودلم بوادى دعيب . وهو شبه دائرى ومتعرج الحواف ويغطى مساحة حوالى ٢١ كم^٢ ويبلغ اعلى منسوب لقمته ٣٦٠ متراً فوق مستوى سطح البحر وتتبع منه روافد تصب فى السهول المحيطة المؤدية إلى وادى الدريرة من الجهة الشمالية والغربية ومن جهة الشرق تصب فى وادى دعيب ومن الجنوب لتصب فى وادى جمودلم . ويتكون جبل تشوشى تبوكى من صخور البركانيات المتحولة والجابرو- ديوريت .

(١٩) جبل تشوشى : Jabal Tishushi

يوجد فى الجهة الغربية لوادى دعيب وإلى الشمال الشرقى من جبل تشوشى تبوكى ويعتبر إمتداداً له ويفصل بينهما أحد الروافد التى تصب فى وادى دعيب . وهو عبارة عن كتلة شبة مثلثة تبلغ مساحتها حوالى ٢١ كم^٢ ويصل ارتفاع أعلى نقطة إلى ٢٣٢ متراً فوق مستوى سطح البحر . ينحدر سطحها جهة الشمال من منسوب ٢٥٠ متراً إلى حوالى ١٥٠ متراً فوق مستوى سطح البحر و يتكون جبل تشوشى من صخور البركانيات المتحولة والجابرو- ديوريت .

(٢٠) جبل أاداتلوبيج اادارا : Jabal Adatalub Adara

يقع عند بداية وادى الدريرة وهو عبارة عن كتلة جبلية صغيرة تمتد بطول حوالى ١,٥ كم وعرض ١ كم ، وهو شبه مقسم إلى عدة قمم تتراوح مناسيبها من ٣٤٠ متراً إلى ٣٧٥ متراً فوق مستوى سطح البحر ، يتكون من صخور الجرانيت .

(٢٢) جبل حمرة دوه : Jabal Hamra Dom

يتكون من الجرانيت الاحمر يقع فى السهل الساحلى بالقرب من خط عرض ٢٢° ٤٠ شمالاً وخط طول ٣٥° ٤٠ شرقاً وتمتد الحلقة الجبلية من الشمال إلى الجنوب لحوالى ١١ كم وتقع أعلى نقطة بالقرب من منتصف الحلقة الجبلية عند خط عرض ٢٢° ٣٩ شمالاً وخط طول ٣٥° ٣٨ شرقاً و تبلغ حوالى ٣٨٩ متراً فوق مستوى سطح البحر ، وعند سقوط الامطار تملأ المنطقة بالاعشاب فى الجزء الاعلى من وادى جمال Wadi Gemal يدعى وادى سيت Wadi Seyet وحيث يوجد اهم الابار يسمى ببر سرارات سيت Bir Sararat Seyet وتقع شمال شرق أعلى نقطة.

ملحق رقم (٣)

المسافة المائلة ودرجة الانحدار لكلتا جانبي الكتبان الطولية لأى-هبال

الارتفاع بالمتر	الجانب الجنوبي		الجانب الشمالى		خط الطول	خط العرض	رقم العينة
	المسافة المائلة	درجة الانحدار	المسافة المائلة	درجة الانحدار			
٤	٦	٦١	٦	٦٤	٣٦ ١٠ ٢٩	٢٢ ٢٤ ٣٠	M1
٦	٢٠	٩	١٤	٦٨	٣٦ ١٠ ٢١	٢٢ ٢٤ ٥	M2
١٠	٢٠	٦١	١٥	٢٤	٣٦ ١٠ ١٥	٢٢ ٢٣ ٣٠	M3
٩	١٢	٢٨	١٨	٢٣	٣٦ ٩ ٥٠	٢٢ ٢٢ ٥٥	M4
٥	١٢	٩	٨	٣١	٣٦ ٩ ٤٦	٢٢ ٢٢ ٣١	M5
٥	١٥	٦٣	٨	٢٥	٣٦ ٩ ٣٥	٢٢ ٢٢ ٥	M6
٤	٦,٥	٢٩	٨	٢٠	٣٦ ٩ ٢٦	٢٢ ٢١ ٣٣	M7
٧	٨	٣٤	١٢	٦٨	٣٦ ٩ ١٤	٢٢ ٢١ ١١	M8
٧	١٣,٥	٦٧	٩,٥	٢٥	٣٦ ٩ ٣٦	٢٢ ٢٦ ١٢	K1
١٢	٢٠	٦٤	١٠	٣٨	٣٦ ٩ ١٠	٢٢ ٢٥ ٤٥	K2
١٥	١٨	٣٤	٣٠	٢٥	٣٦ ٨ ٤٥	٢٢ ٢٥ ١٥	K3
٩	١١	٢٧	١٦	٦٨	٣٦ ٨ ١١	٢٢ ٢٤ ٤٥	K4
١٢	١٥	٢٧	٢٠	٣١	٣٦ ٧ ٥٠	٢٢ ٢٤ ١٠	K5
٧,٥	١٦	٢٢	١٨	٢٣	٣٦ ٧ ٥٠	٢٢ ٢٣ ٢١	K6
٦,٥	٨,٥	٣٧	١٥	٢٦	٣٦ ٧ ٣٥	٢٢ ٢٢ ٤٢	K7
٨	١٣	٦٤	١٠	٦٨	٣٦ ٧ ٢٠	٢٢ ٢٢ ١٢	K8
٩	١٥	٢١	١٥	٦٧	٣٦ ٨ ٦	٢٢ ٢١ ٤٠	L1
٥,٥	١٠	٦٨	٧,٥	٢٧	٣٦ ٨ ١٢	٢٢ ٢٢ ٣	L2
٦	١٥	٢٢	١٠	٣١	٣٦ ٨ ٤١	٢٢ ٢٢ ٣٠	L3

0	13	20	24	10	37 9 3	22 22 08	L4
6	24	0	2.	6	37 7 17	22 24 19	J1
0	22	0	18	12	37 7 1.	22 23 27	J2
7	20	8	7	18	37 7 02	22 23 20	J3
0	12	2.	30	8	37 7 42	22 22 02	J4
6	9	20	31	2	37 7 17	22 22 27	J5
8	10	13	33	6	37 7 10	22 20 21	I1
0	12	2.	3.	10	37 7 1	22 20 0	I2
2	13	7	19	7	37 7 29	22 24 38	I3
0	10	2.	20	1.	37 7 30	22 24 7	I4
11	18	3.	20	17	37 0 28	22 22 22	H1
12	12	20	30	10	37 0 22	22 22 07	H2
20	16	30	32	1.	37 7 0	22 23 2.	H3
0	8	20	12	3.	37 7 19	22 24 19	H4
13	28	0	17	16	37 7 27	22 20 2	H5
2	10	10	2.	8	37 7 0	22 20 2.	H6
7	2.	20	30	12	37 7 21	22 27 19	H7
2	9	10	30	7	37 7 32	22 27 0.	H8
3	7	10	0	17	37 7 30	22 27 21	H9
0	210	30	1.	20	37 8 0	22 28 2	H10
9	210	12	32	7	37 7 2	22 27 7	G1
10	31	2.	3.	20	37 7 12	22 27 39	G2
0	19	12	38	2	37 7 27	22 27 9	G3
2	0	20	0	2.	37 7 23	22 27 21	G4
2	3.	0	10	1.	37 7 29	22 20 17	F1

0	13	20	24	10	36 9 3	22 22 08	L4
7	24	0	20	7	36 7 17	22 24 19	J1
0	22	0	18	12	36 7 00	22 23 27	J2
7	20	8	7	18	36 7 02	22 23 20	J3
0	12	20	30	8	36 7 34	22 22 02	J4
7	9	20	31	4	36 7 17	22 22 27	J5
8	10	13	33	7	36 7 10	22 20 21	I1
0	12	20	30	10	36 7 1	22 20 0	I2
4	13	7	19	7	36 7 29	22 24 38	I3
0	10	20	20	10	36 7 40	22 24 7	I4
11	18	30	20	17	36 0 28	22 22 24	H1
12	12	20	30	10	36 0 22	22 22 07	H2
20	17	30	32	10	36 7 0	22 23 20	H3
0	8	20	12	30	36 7 19	22 24 19	H4
13	28	0	17	17	36 7 27	22 20 2	H5
4	10	10	20	8	36 7 0	22 20 20	H6
7	20	20	30	12	36 7 21	22 27 19	H7
4	9	10	30	7	36 7 32	22 27 00	H8
3	7	10	0	17	36 7 20	22 27 21	H9
0	210	30	70	20	36 8 0	22 28 2	H10
9	210	12	32	7	36 7 2	22 27 7	G1
10	31	20	30	20	36 7 12	22 27 39	G2
0	19	12	38	4	36 7 27	22 27 9	G3
4	0	20	0	40	36 7 23	22 27 21	G4
4	30	0	10	10	36 7 29	22 20 17	F1

ገ,ዐ	ሂለ	ለ	ሃዐ	ሃ	ሦገ ገ ሦገ	ሃሃ ሃ፭ ፭ሃ	F2
ዐ	ገ.	ገዐ	ገዐ	ገሂ	ሦገ ሦገገ	ሃሃ ገለ ገለ	E1
፭,ዐ	ገገ	ሂ.	ገለ	ገሃ	ሦገ ሦገሂ	ሃሃ ገለ ዕ፭	E2
ገ	ለ	ሦዐ	ገሂ	ሂሦ	ሦገ ሦገ፭	ሃሃ ገፃ ሦገ	E3
ዐ	ሦገ	ገሃ	ገሂ	ሃዐ	፭ሦገ ፭ ገ	ሃሃ ሂ. ገ	E4
፭,ዐ	ለ	ሦሂ	ገገ	ሂ.	ሦገ ፭ ሃሂ	ሃሃሂ. ሦገ	E5
ሦ	ፃ	ሂገ	ገሦ	ሂሂ	ሦገ ፭ ሦፃ	ሃሃ ሃገ ገ	E6
ዐ	፭ለ	፭ሦ	ገገ	ሃዐ	ሦገ ፭ ዕገ	ሃሃ ሃገ ሦሂ	E7
ፃ	፭ሂለ	ገሃ	፭ሦ	ገ.	ሦገ ዕ ዕ	ሃሃ ሃሂ ሃ	E8
ለ	ሦፃ	ሃ	ገገ	ሦሂ	ሦገ ዕ ሃ፭	ሃሃ ሃሂ ፭ገ	E9
ለ,ዐ	ገለ	ሦገ	ሦሂ	ገሃ	ሦገ ዕ ሦሦ	ሃሃ ሃሦ ሃገ	E10
ሃ	ገዐ	ሂፃ	፭ሂገ	ሃዐ	ሦገ ዕ ፭ሃ	ሃሃ ሃሦ ዕ.	E11
ገ,ዐ	ሂሦ	ገፃ	፭ሃዐ	ገገ	ሦገ ገ ገሃ	ሃሃ ሃ፭፭ሦ	E12
ገ	ሂሦ	ሃ	ገ	ሂሦ	ሦገ ገ ፭ገ	ሃሃ ሃዐ ገገ	E13
ገገ	ሃዐ	ሂገ	ሃገ	ሃዐ	ሦገ ዕ ዕገ	ሃሃሃዐ ገዐ	D1
ለ	ገሂ	ሂሂ	፭ገ	ገገ	ሦገ ዕ ሃ	ሃሃ ሃዐ ገ.	D2
ዐ,ዐ	ገዐ	ገለ	ገሦ	ገሃ	ሦገ ዕ ገሂ	ሃሃ ሃ፭ ገ፭	D3
ገዐ	ሦ.	ሂሂ	ሃዐ	ሦሂ	ሦገ ዕ ፭	ሃሃ ሃሦ ዕ.	D4
ገለ	ሂለ	ሃዐ	ሂሦ	፭ሃ	ሦገ ፭ ዕሦ	ሃሃ ሃሦገገ	D5
ሃ	፭ገ	ፃ	ፃ	ሦ.	ሦገ ፭ ሦፃ	ሃሃ ሃሂ ሦ፭	D6
ለ	ሦሂ	ሂፃ	ሦዐ	ገዐ	ሦገ ፭ ሃዐ	ሃሃ ሃሂ ለ	D7
ሃ	ዕ.	ገዐ	ሦ	ሦዐ	ሦገ ፭ ፃ	ሃሃ ሃገ ሦ፭	D8
ሃ,ዐ	ሦዐ	ገዐ	ሦ.	ገፃ	ሦገሦ ዕፃ	ሃሃ ሃገ ገሦ	D9
ሦ,ዐ	ገዐ	ሦዐ	ገገ	ሃዐ	ሦገ ሦገ.	ሃሃ ገፃ ፭ሃ	D10
ዐ	ገዐ	ሦሦ	፭ገሦ	ሦገ	ሦገ ሃ ፭ዐ	ሃሃ ገፃ ለ	D11

ገ,ዐ	ሃለ	ለ	ሃዐ	ሃ	ሃገ ገ ሃገ	ሃሃ ሃ፭ ፭ሃ	F2
ዐ	ገ.	ገዐ	ገዐ	ገሂ	ሃገ ሃ ገገ	ሃሃ ገለ ገለ	E1
፭,ዐ	ገገ	ሃ.	ገለ	ገሃ	ሃገ ሃ ሃሂ	ሃሃ ገለ ዕ፭	E2
ገ	ለ	ሃዐ	ገሂ	ሃሃ	ሃገ ሃ ፭ገ	ሃሃ ገፃ ሃገ	E3
ዐ	ሃገ	ገሃ	ገሂ	ሃዐ	፭ሃገ ፭ ገ	ሃሃ ሃ. ገ	E4
፭,ዐ	ለ	ሃሂ	ገገ	ሃ.	ሃገ ፭ ሃሂ	ሃሃሃ. ሃገ	E5
ሃ	ፃ	ሃገ	ገሃ	ሃሂ	ሃገ ፭ ሃፃ	ሃሃ ሃገ ገ	E6
ዐ	፭ለ	፭ሃ	ገገ	ሃዐ	ሃገ ፭ ዕገ	ሃሃ ሃገ ሃሂ	E7
ፃ	፭ሃለ	ገሃ	፭ሃ	ገ.	ሃገ ዕ ዕ	ሃሃ ሃሂ ሃ	E8
ለ	ሃፃ	ሃ	ገገ	ሃሂ	ሃገ ዕ ሃ፭	ሃሃ ሃሂ ፭ገ	E9
ለ,ዐ	ገለ	ሃገ	ሃሂ	ገሃ	ሃገ ዕ ሃሃ	ሃሃ ሃሃ ሃገ	E10
ሃ	ገዐ	ሃፃ	፭ሃገ	ሃዐ	ሃገ ዕ ፭ሃ	ሃሃ ሃሃ ዕ.	E11
ገ,ዐ	ሃሃ	ገፃ	፭ሃዐ	ገገ	ሃገ ገ ገሃ	ሃሃ ሃ፭፭ሃ	E12
ገ	ሃሃ	ሃ	ገ	ሃሃ	ሃገ ገ ፭ገ	ሃሃ ሃዐ ገገ	E13
ገገ	ሃዐ	ሃገ	ሃገ	ሃዐ	ሃገ ዕ ዕገ	ሃሃሃዐ ገዐ	D1
ለ	ገሂ	ሃሂ	፭ገ	ገገ	ሃገ ዕ ሃ	ሃሃ ሃዐ ገ.	D2
ዐ,ዐ	ገዐ	ገለ	ገሃ	ገሃ	ሃገ ዕ ገሂ	ሃሃ ሃ፭ ገ፭	D3
ገዐ	ሃ.	ሃሂ	ሃዐ	ሃሂ	ሃገ ዕ ፭	ሃሃ ሃሃ ዕ.	D4
ገለ	ሃለ	ሃዐ	ሃሃ	፭ሃ	ሃገ ፭ ዕሃ	ሃሃ ሃሃገገ	D5
ሃ	፭ገ	ፃ	ፃ	ሃ.	ሃገ ፭ ሃፃ	ሃሃ ሃሂ ሃ፭	D6
ለ	ሃሂ	ሃፃ	ሃዐ	ገዐ	ሃገ ፭ ሃዐ	ሃሃ ሃሂ ለ	D7
ሃ	ዕ.	ገዐ	ሃ	ሃዐ	ሃገ ፭ ፃ	ሃሃ ሃገ ሃ፭	D8
ሃ,ዐ	ሃዐ	ገዐ	ሃ.	ገፃ	ሃገሃ ዕፃ	ሃሃ ሃገ ገሃ	D9
ሃ,ዐ	ገዐ	ሃዐ	ገገ	ሃዐ	ሃገ ሃ ገ.	ሃሃ ገፃ ፭ሃ	D10
ዐ	ገዐ	ሃሃ	፭ገሃ	ሃገ	ሃገ ሃ ፭ዐ	ሃሃ ገፃ ለ	D11

أولاً ، المراجع العربية ،

- 1 - أحمد محمد مجاهد وزملائه : ١٩٩٠ ، علم البيئة النباتية ، الانجلو المصرية ، القاهرة .
- ٢- الحسينى السيد الحسنى : ١٩٨٨ ، جيموفورلوجية منطقة الخيران جنوب الكويت ، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٣- أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا : ١٩٩٠ ، أطلس فضائى جمهورية مصر العربية ، الجزء الثانى ، مركز الاستشعار من بعد ، القاهرة ، ص ٧١-٧٢ .
- ٤ - أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا : ١٩٩٦ ، دراسة الثروة المعدنية بمحافظة البحر الاحمر ، القاهرة .
- ٥ - اوستن ملر : ١٩٧٢ ، علم المناخ ، تعريب محمد متولى ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة .
- ٦- أمال شاور : ١٩٨٩ ، الاطار الجغرافى للبحر الاحمر ومجموعات الجزرية ، جزر البحر الاحمر ، الملف العلمى ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة .
- ٧ - أمال شاور : ١٩٩٥ ، التخطيط الهيكلى لمدينة حلايب ، الجزء الأول ، القاهرة .
- ٨ - إيلين وهيب أكلاديس ، ١٩٩٢ ، السياحة على سواحل البحر الأحمر ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس .
- ٩ - جمال حمدان ، ١٩٨١ ، شخصية مصر ؛ دراسة فى عبقرية المكان ، الجزء ان الاول ، الثانى ، دار الهلال ، القاهرة .
- ١٠- حسن سيد أبو العنين ، ١٩٦٦ ، أصول الجيموفورلوجيا ، دار المعارف ، الاسكندرية .
- ١١- حسن سيد أبو العنين وسيد حسن شرف الدين : (١٩٦٩) ، الاقياوغرافيا الطبيعية ، دار المعارف ، القاهرة .
- ١٢ - حسن سيد احمد أبو العنين : ١٩٨١ ، الجغرافية المناخية والنباتية ، الاسكندرية ، دار المعرفة الجامعية .
- ١٣- حسن سيد احمد أبو العنين : ١٩٨٩ ، جغرافية البحار والمحيطات ، الطبعة الثامنة ، مؤسسة الثقافة الجماعية ، الاسكندرية ، ص ص ٢٥٧ - ٢٥٨
- ١٤- حسن على يوسف ، ١٩٨٧ ، منطقة جبل المغارة شمال سيناء ، دراسة جيموفورلوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

- ١٥- حسن على يوسف ، ١٩٩٤ ، منطقة البرامية ، وماحولها وسط الصحراء الشرقية لمصر ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراة ، غير منشورة ، جامعة عين شمس ، كلية البنات ، قسم الجغرافيا ، القاهرة.
- ١٦ - جودة حسنين جودة : ١٩٨٨ ، الجيومورفولوجيا ، دراسة فى علم أشكال سطح الارض ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- ١٧ - جودة حسنين جودة : ١٩٨٩ ، الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع والعصر المطير فى الصحارى الاسامية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية.
- ١٨ - جودة حسنين جودة : ١٩٩٠ ، جغرافية البحار والمحيطات ، منشأة المعارف ، الاسكندرية.
- ١٩ - جودة حسنين جودة : ١٩٩٠ ، جيومورفولوجية الاراضى المصرية، الاسكندرية.
- ٢٠- جودة فتحى التركمانى: ١٩٨٧، أقليم ساحل خليج العقبة فى مصر ، دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، كلية الاداب ، قسم الجغرافيا ، القاهرة .
- ٢١ - جودة فتحى التركمانى : ١٩٨٩ ، جيومورفولوجية الشروم البحرية فى منطقة راس البحر الاحمر ، نشرة البحوث الجغرافية ، قسم الجغرافيا ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، العدد الخامس ، القاهرة.
- ٢٢- سباركس ب. و : ١٩٨٥، الجيومورفولوجيا ،ترجمة :ليلى عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة .
- ٢٣- سمير سامى محمود : ١٩٩٣ ، جيومورفولوجية منطقة الغردقة بين جبل نثار جنوبا وجبل أبو شعر القبلى شمالا ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة القاهرة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، القاهرة .
- ٢٤- صابر أمين دسوقي، ١٩٨٧، دراسة مقارنة لسفوح بعض أشكال السطح فى مصر ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، القاهرة .
- ٢٥- عبد الحميد أحمد كيلو ومحمد أسما عيل الشيخ ، ١٩٨٧ ، نباك الساحل الشمالى فى دولة الكويت ، دراسة جيومورفولوجية، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا، جامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- ٢٦- عبد العزيز طريح شرف : (١٩٨٦) ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، الجزء الأول ، ط٥ ، دن ، القاهرة .

- ٢٧- عبد العزيز طريح شرف : ١٩٩٥ ، جغرافية البحار والمحيطات ، دن ، القاهرة .
- ٢٨- عبده شــــــــــــطــــــــــــا : ١٩٦٠ ، جيولوجية شبة جزيرة سيناء ، موسوعة سيناء ، المجلس الأعلى للعلوم ، رئاسة الجمهورية ، القاهرة .
- ٢٩- عاطف عبد الهادى سليم الفشاوى: ١٩٩٦ ، الشروم البحرية، بساحل البحر الأحمر فى مصر، دراسة جيومورفولوجية،رسالة دكتوراة، القاهرة، أشراف محمد صفى الدين أبو العز،جامعة القاهرة، كلية الآداب.
- ٣٠- عادل حسين وسيد جابر : ١٩٩٦ ، الموارد الارضية لمنطقة حلايب ؛ ندوة مثلث حلايب، معهد البحوث والدراسات الافريقية ، جامعة القاهرة .
- ٣١- على مصطفى : ١٩٨٨ ، جيومورفولوجية الشريط الساحلى للدلتا النيل بين قرعى دمياط ورشيد ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، القاهرة .
- ٣٢- فريد أحمد عبد العال : ١٩٩٤ ، إمكانيات للتنمية الإقليمية فى محافظة البحر الاحمر ، دراسة جغرافية ، رسالة غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
- ٣٣- كمال الدين حسن البتانونى : ١٩٨٩ ، الأوضاع البيئية لجزر البحر الأحمر ، بحث فى جزر البحر الأحمر - الملف العلمى ، معهد البحوث والدراسات العربية ، ص ٢٥٤ - ٢٨٤ .
- ٣٤- كنيث والطوان، الأراضى الجافة: ١٩٧٦، ترجمة على عبد الوهاب شاهين، منشأة المعارف، الاسكندرية .
- ٣٥- محمد سميح عافية: ١٩٨٩، نشأة جزر البحر الأحمر وتطورها الجيولوجى ، بحث فى جزر البحر الأحمر - الملف العلمى ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة . ص ١-٤٨
- ٣٦- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٧٩، ساحل البحر الأحمر فيما بين رأس جمسة شمالا ورأس بناس جنوبا، دراسة فى الجغرافية الطبيعية، أشراف يوسف عبد المجيد فايد، القاهرة، جامعة القاهرة، كلية الآداب .
- ٣٧- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٩٠ ، جغرافية الصحارى المصرية ، الجوانب الطبيعية ، الصحراء الشرقية ، الجزء الثانى ، القاهرة .
- ٣٨- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٩١ ، جيومورفولوجية السواحل ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة.
- ٣٩- محمد صبرى محسوب سليم : ١٩٩٤، سواحل مصر ، بحوث فى الجيومورفولوجيا ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة .

- ٤٠- محمد صفى الدين أبو العز : ١٩٦٦ ، جيموفولوجية الأراضي المصرية ، ط٢ ، دار النهضة المصرية ، القاهرة .
- ٤١- محمد عبد الغنى سعودى : ١٩٧٥ ، أفريقية ؛ دراسة فى شخصية الأقاليم ، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة ، ص ١٣
- ٤٢- محمد محمود عاشور : ١٩٩١ ، السبخات فى شبة جزيرة قطر ، مركز الوثائق والدراسات الانسانية ، جامعة القاهرة ، القاهرة .
- ٤٣- محمد محمود عاشور ، مجدى ترابى : ١٩٩١ ، التحليل المورفومتري لبحاوض وشبكات التصريف المائى ، مقال بكتاب وسائل التحليل الجيومورفولوجى ، بدون ناشر ، ص ص ٢٦٧-٣٧٦ ، القاهرة.
- ٤٤- مدحت محمد جمال : ٢٠٠٠ ، الجغرافيا الإقليمية لمثلث حلايب ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية ، الاسكندرية .
- ٤٥- مركز الاستشعار من بعد : (١٩٨٤) ، الصور الفضائية ١: ٢٥٠٠٠٠ ، تصوير ١٩٨٤ ، أكاديمية البحث العلمى ، القاهرة .
- ٤٦- نبيل سيد أمبابى ومحمود محمد عاشور : ١٩٨٣ ، الكتبان الرملية فى شبة جزيرة قطر ، الجزء الاول ، مركز الوثائق والبحوث الانسانية ، جامعة قطر ، الدوحة ، قطر ، ص ٣٤٤
- ٤٧- نبيل عبده يوسف منبارى: ١٩٩٦ ، بعض الظاهرات الجيومورفولوجية على السهل الساحلى للبحر الأحمر (جنوب خليج السويس ، مصر) اشراف ليلى محمد عثمان، جامعة عين شمس، كلية الآداب.
- ٤٨- هند عبد الحمن المشاط : ١٩٨٧ ، سهل تهامة بين خط ٢٣ وحدود اليمن ، دراسة جيموفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، المملكة العربية السعودية ، جدة.
- ٤٩- هيئة المساحة الجيولوجية : ١٩٩٤ ، تقرير عن الجيولوجيا والثروة المعدنية لمنطقة جنوب شرق مصر (حلايب-العلاقي) ، تقرير غير منشور رقم ٩٣/١٥ ، القاهرة
- ٥٠- هيئة المساحة الجيولوجية : ١٩٩٩ ، الدراسة الجيوتقنية الاقليمية (حلايب- شلاتين) ، تقرير غير منشور رقم ٩٩/٢٢ ، القاهرة .
- ٥١- لهيئة العامة للتخطيط العمرانى : ١٩٩٥ ، التخطيط الهيكلى لاستخدامات الاراضى بقرية حلايب ، تقرير غير منشور ، القاهرة.

- ٥٢- لهيئة العامة للتخطيط العمرانى : ١٩٩٧ ، التخطيط الهيكلى لاستخدامات الاراضى بقرية ابو رماد ، تقرير غير منشور ، القاهرة.
- ٥٣ - وزارة الاشغال والموارد المائية : ١٩٩٣ ، الخطة المقترحة والاحتياجات الخاصة بدراسة وتقييم الموارد المائية بمنطقة حلايب - شلاتين ، تقرير غير منشور ، جامعة القاهرة .
- ٥٤ - وزارة الحكم المحلى : ١٩٩٧ ، خطة تنمية جنوب شرق مصر ، ١٩٩٧
- ٥٥ - وزارة السياحة : ١٩٩٥ ، الدراسات الاولى للتنمية السياحية للمنطقة الادارية الشلاتين - ابو رماد - حلايب ، تقرير غير منشور ، وزارة السياحة ، ١٩٩٧

ثانياً : المصادر :

- ١- إدارة المساحة العسكرية، الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ لوحات (علبة - برانيس)
- ٢- إدارة المساحة العسكرية ، الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ لوحات (حلايب- جبل علبة - جبل سرك - جبل إيس - جبل ام الطيور الفوقانى - جبل سيجع - جبل مشبح - جبل جرف - مرسى شعب - جزائر سيال)
- ٣ - هيئة المساحة الجيولوجية ، وحدة النظم الجغرافية ، صور فضائية للقمر الصناعى الأمريكى TM (١٩٨٤) .

4- Conoco Coral , (1987) Geological map of Egypt 1: 500000 , NF 36 NE Bernice , Technische Fachhochschule Berlin, 1987 .

ثالثاً : المراجع الأجنبية

- 1 – Abdel Aal H. A. : (1999) , Geoenviromental study in Marsa Alam area between long 34 34 30 and lat . 25 – 25 30 , M.Sc Thesis , Ain Shams univ Fac. Of Sci , Ain Shams Univ., Cairo, Egypt .
- 2 - Abdel Tawab, S., : (1986) : Structural Analysis of the area around Gebel Makattam, unpublished M.Sc. Thesis , Fac. Of Sci., Ain Shams Univ.
- 3- Abdel – Rahman , et.el. : (1982) , some geomorphological aspects of Siwa depression The Western Desert , Egypt, Bull. Soc. Geog , d'Egypte , Tome 53, 54, pp.17-41
- 4 - Bagnold , R.A.: (1941) , The physics of blown sand and desert dunes, Methuen, London, 265p.
- 5- Ball ,J. (1912) : Geography and geology of South Eastern Egypt, Geol. Surv. Egypt , Monogr, 304p. , Geol. Surv. Egypt, Cairo, Egypt.
- 6 - Ball , J . : (1939) , Contributions to th Geography of Egypt , Minstry of Finance , Egypt, survey and Mines Dept. , Cairo, Egypt .
- 7- Bagnold , R. A. : (1960) , The physics of blown sand and desert dunes , Methuen & Co. Ltd., London .
- 8- Barron ,T.& Hume,W.F. :(1902b) : Topography and Geology of the Eastern Desert of Egypt , Central portion , Surv. Department public . works Ministey, Geol.Surv.report .
- 9- Beltagey , A.J.: (1983) , Hydrograpy of The Red sea waters near Al-Ghardaqa , Bull. Inst. Oceanog . & fish., Cairo, Vol. 9 ,pp. 69-77
- 10 - Beadnell, (1924) : Report on the geology of the Red Sea coast beteen Qoseir and Wadi Ranga.Petroleum Research Bull., No. 13, Egypt
- 11 - Black, J.A. : (1986) , Oceans and Coasts , an introduction to Oceanography , WCB pub., U.S.A., New York.
- 12- British Admiralty : (1921) , Red Sea and Gulf of Adan pilot, 7th , edition , London .

- 13 - Chorly , R. : (1977) , water earth and man , London .
- 14 - Clowes , A., Comfort ,p.: (1983) , Process and Land form conceptual Frame works in geography , oliver & boyd, Edinburgh
- 15 - Cooke R. U. & Doornkamp , J. C. : (1974) , Geomorphology in environmental management , Oxford , London .
- 16 – Davis , W.M.: (1938) , Sheet floods and stream floods , Geol. Soc., Amer.Bull.49,pp.1337-1416
- 17- DoornKamp , J.C., & Kinge,C.A.: (1971) Numerical Analysis in Geomorphology : An Introduction , Edward, Arnold, London , P.7
- 18 - Gaafer , E.Sh. : (2001) , Geloogy and petrology of the Basment rocks in the area West of Gabal El – Urf – North Eastern Desert , Ph.D, Thesis , Fac. Of Sci., Ain Shams Univ , Cairo, Egypt.
- 19 - Gautier E.F. : (1970) , Sahara The Great Desert, Frank, Cuss and Co. LTD. U.S.A.
- 20 - Gregory K.J., & walling , D.E.: (1979) , Drainage Basin : Form and process , Ageomorphological Approach Edward Arnold, London .
- 21- El-Akkad,S.& Dardir , A.A.: (1966) , Geeology of the Red Sea Coast between Ras Shagra and Marsa alam , Geol. Surv. Egypt, paper
- 22- El-Etr ,H.A.& Yousif , M.: (1976- 1977) : Systematic analysis of Drainage patterns of the Qift – Qusseir Region , Bull., De la Soc. De'Geog d'Egypte, T. XLIX-1, pp. 39-71
no. 35
- 23- EGSMA : (1996) , Geology of Gabal Garf Area South Eastern Desert of Egypt, Cairo
- 24- Head , S. A. : (1987 a) , Introduction In Red Sea, edited by A.J. Edwards & S.M. head, pergaman press, Oxford .
- 25 - Holmes, A.: (1992) : Principal of Physical Geology , 4th.edition , chapmans & Hall, London.

- 26- Horton, R.E. , (1945) , Erosional development of streams and Their drainage basins : Hydrophysical approach to quantitative morphology , Bull. Geol. Soc. Amer., v. 56, pp.276-370
- 27 - Kassas, M., Zahran, M. A.: (1967) , On the Ecology of the Red Sea littoral salt Marsh, Egypt, vol. 37, pp.297-316.
- 28- Khedr, E.S.: (1989) , Recent coastal Sabkhas from the red Sea : A Model of Sabkhaization , Egypt. J. Geol., Cairo, Egypt ,Vol. 33, No. 1-2 , pp. 87-
- 29- King , C.A.M., : (1975), Introduction to marine geology and geomorphology , Edward Arnold, London
- 30 - Leopold , L.B. Wolman, M.G.and Miller,J.P., : (1964), Fluvial Processes in Geomorphology, Freeman and San Francisco,
- 31- Mohamed, H., H.,: (1986), Study and Interpretation of Basement structural configuration in the southern part of Gulf of Suez using aeromagnetic and gravity data, unpublished Ph. D. Thesis, fac. of Sci., Cairo Univ.
- 32- Morisawa, M.E.,: (1962), Quantitative Geomorphology In Appalachian Plateau , Geol.Soc.Amer.,Bull.73 , p.1042
- 33 - McCullagh, p.: (1978) , Modern concepts In Geomorphology , Oxford , Univ. press. Oxford .
- 34- Melton , F.A.: (1959) , Aerial photographs and structural geomorphology J.Geol.Vol.67,no.4,p.350-370
- 35- Nasr, A.H. , (1947) : Synopsis of the Marine Algae of the Egyptian Red Sea Coast Bull. Fac. Sci. Fouad Univ., Cairo , 26, pp. 1-155
- 36- Pethick, J., : (1984) : An Introduction to Coastal Geomorphology, Edward Arnold, London, 1984. .
- 37- Reinck, H.E.& Singh, I.B. : (1973) Depositional sedimentary environments Springer- verlag, New York.
- 38- Said , R. (1962) : the geology of Egypt , Netherland , AA.Balkema , p. 33 – 35

- 39- Schumm, S. A.: (1956), Evolution of drainage systems and slopes in badland at perth amboy new Jersey, Geol. Soc. Amer. Bull, vol. 617, p.597-646.
- 40 - Show , P.A.& Thomas , D.S.G., (1989) : Playas pans and salt lakes , in Thomas, d.S.G.(ed.) , Arid Zone Geomorphology , Belhaven press, London , pp 197- 199
- 41- Shreve , R.l.: (1967), Infinite Topological Random channel Networks, Jour. Of Geol. V.76,pp178-186
- 42 - Shukri, N. M.: (1953) , the Geology of the Desert East of Cairo, Bull. Tome3, vol.2, pp.89-1105
- 43 - Smith , H.T.V., (1941) Aerial Photographs In Geomorphic studies , J. Geomorphology, Vol. IV
- 44 - Stahler, A.N (1952) : Hypsometric (Area – Altitude) analysis of Erosional Topography, Bull. Of Geolog. Soci. Of Amer., 63, pp 117-1142
- 45- Stahler, A. N,: (1954) , Quantitative geomorphology of erosional Landscape, . Geol.Cong. (Algiers) , C.R., Fare.,V.15, pp 341-345
- 46 - Stahler, A. N.: (1971) , Physical Geography, wiley Eastern,3rd Ed., New Delhi .
- 47– Thompson , R.D.: 1986 , processes in physical geography , Longman, London
- 48 – Thornburg, W.D.: (1966) , Principles of Geomorphology , John willey and Sons, New York.
- 49- Wassel , R.K., Gerges, M., A. & Soliman , G. F. , (1983), Wind – Driven circulation in the Red sea as A Homgenous Bassin , Bull. Of the Inst. Of Oceanog and Fish., Vol. 9, pp. 48-57
- 50- Young , A. : (1972) Slopes , oliver& Boyd, Edinburgh
- 51 - Zakrzewska,B.: (1967)Trends and Methods in landform Geography,Annals of the Assoc. of Amer. Geog. Vol.57,no.1,pp128-165
- 52- Zernitz, E.R. : (1932) , Drainage patterns and their significance , J.Geol. Vol.40 ,pp.498-521

ملخص البحث

جيومورفولوجية الركن الجنوبي الشرقى لمصر ، دراسة للمنطقة المحصورة بين وادي حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً

تشغل منطقة الدراسة الجزء الجنوبي الشرقى من الصحراء الشرقية المصرية، بين وادي حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً (بين خطى عرض ٢٣° شمالاً وخط ٢٢° جنوباً) ويحدها من الشرق البحر الاحمر على حين ينطبق معظم خط الحدود الغربية مع خط تقسيم المياه ، وتشمل المنطقة ايضاً الجزر الواقعة أمام الساحل .

ويتكون البحث من ستة فصول تسبقها مقدمة ، وتسبقها خاتمة ، وتحتوى المقدمة على تحديد لمنطقة الدراسة واسباب اختيار الموضوع واهداف الدراسة واسس إجراء البحث ومحتوياته ، وتقدم الخاتمة ما خلصت إليه الباحثة .

* يتناول الفصل الاول دراسة الملامح الجيولوجية للمنطقة وسماتها المناخية والنباتية . وتبين الدراسة أنها تتكون من مركب من صخور القاعدة والصخور الرسوبية والرواسب الحديثة المفككة. وتتراوح أعمار هذه التكوينات بين البريكامبرى والهولوسين ، وتمثل كتلة جبال البحر الاحمر الوحدات الاساسية بالمنطقة ، على حين تمثل خطوط الصدع اهم السمات التركيبية بها ، وشهدت المنطقة مراحل طويلة ومتعاقبة من التطور الجيولوجى ، يتراوح عمرها ما بين البروتيروزوى الاعلى والهولوسين ، مرت بها خلالها احداث عديدة أهمها انبثاق الصخور النارية ، والنشاط البركانى ، وحركات الرفع ، والتصدع ، والهبوط ، والطغيانات البحرية ، بالإضافة إلى نشاط عمليات التعرية والنحت، خاصة فى الفترات الاخيرة والتي أعطت المنطقة شكلها الحالى ، وما يسود بها من تضاريس.

* وتتميز المنطقة بالمناخ الحار وارتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية ولفترات طويلة متصلة ، اما الامطار فهي نادرة ، والرياح السائدة فى معظم السنة تاتى من الشمال والشمال الغربى موازية للساحل فى معظم الاوقات ، كما تتأثر المنطقة بنظام الضغط المجاور حيث تشير البيانات المناخية إلى انخفاضه فى

الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ ملي- بار فى حين يرتفع فى يناير ١٠١٤ ملي- بار. وتتأثر نظم الرياح من حيث سرعتها بتوزيعات الضغط بالمنطقة .
وتنتشر النباتات الطبيعية بالمنطقة متمثلة فى نباتات المانجروف والنباتات الملحية والاعشاب البحرية ، وتعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها بالمنطقة وتمثل بيئة حيوية مستقلة ومتميزة ، وتشبه كثيرا مرتفعات أركويت بشرق السودان فى الارتفاع و أنواع النباتات السائدة بها .

* ويتناول الفصل الثانى دراسة الاشكال الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة ، حيث قسمت إلى اربعة نطاقات تضاريسية هى السهل الساحلى ، والتلال ، والجبال ، والجزر. وتبين دراسة الانحدار ان المنطقة تتحدر بصفة عامه من الغرب إلى الشرق وان سطحها خفيف الانحدار ، ويشمل الفصل أيضاً دراسة التضرس، والظواهرات الجيومورفولوجية الرئيسية بالمنطقة ، والتي تتمثل فى الجبال والاحواض الجبلية والتلال وبعض الظواهرات الناتجة عن التجوية والانهيالات الارضية .

* اما الفصل الثالث فقد خصص لدراسة اشكال الترسيب بالمنطقة، وتعتبر ظواهرات الترسيب اكثر انتشاراً من اشكال النحت، فالرمال الهوائية المترسبة من الرياح تغطى معظم مساحة السهل الساحلى ، وتمثل ظاهرة الكثبان الرملية الطولية (الحبال) واحدة من الظواهرات الفريدة بالصحراء الشرقية المصرية ، و تعتبر النباك هى الشكل الرسوبى الهوائى السائد ، وتمثل الفرشات الرملية وما عليها من نيم الرمال أحد أشكال الترسيب الاخرى بالمنطقة .
ويتمثل الترسيب المائى بالمرواح الفيضيه وكذلك سهول البهادا وسهول شبه البلايا بالمناطق الحوضيه مستوية السطح ، وهى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبه البولسن)

* ويتناول الفصل الرابع احواض التصريف وشبكاتها، ويوجد بالمنطقة عشرون من أحواض الصرف هى من الشمال إلى الجنوب سفيرة : شعب ، ابيب، ميسة، كراف، الدريرة، دعيط ، اكوان، باشويا، يودر، عديب ، اومتاب، سرمتاى، ميركوان، اوليا، شلال، اقلهوق، اى-كوان ، اجواى، حدربة.

درست هذه الاحواض من زوايا عديدة ، فمن حيث المساحة وجد ان اكبرها هو حوض وادى كراف واصغرها حوض وادى اجواى. كما تم دراسة ابعاد الاحواض واشكالها .

وتناولت دراسة شبكات التصريف تحديد الرتب النهرية واعداد المجارى ونسب تشعبها واطوالها وكثافة التصريف وانماط التصريف فى وصف تفصيلى مقارنة .

* وفى الفصل الخامس عرضت دراسة الظواهرات الجيومورفولوجية الساحلية، وتناولت الدراسة خط الساحل وخصائص مياه البحر وعوامل التعرية البحرية والشعاب المرجانية والظواهرات الناتجة عن النحت البحرى مثل الشروم كما تناولت الظواهرات الناتجة عن الارساب البحرى الممثلة فى السبخات والجزر البحرية والتي يقع منها امام ساحل المنطقة ست جزر هى من الشمال إلى الجنوب جزر سيال ، وروابيل ، والديب ، وكولالة ، وحلايب . تناولت الدراسة ملامحها العامة من حيث مساحتها وابعادها واشكالها والمسافة بينها وبين الساحل .

* وخصص الفصل السادس للجيومورفولوجية التطبيقية للمنطقة حيث تم ابراز اثر الاشكال الارضية على السيول والزلازل والانشطة البشرية ، التعدين والصناعة والمراكز العمرانية والسياحة والتربة والزراعة .

وفى الخاتمة قدم عرض لاهم نتائج الدراسة ، واهم التوصيات الهادفة إلى الاسهام فى تنمية هذه المنطقة الهامة من الاراضى المصرية .

Geomorphology of the Egyptian South Eastern Corner ;A Study on the area between Wadi Hudein and the Egyptian – Sudanese border .

The present study deals with a portion of the South Eastern Desert of Egypt, The area extends from Wadi Hudein in the north to the Egyptian – Sudanese border in the south.

Thesis includes six chapters, preceded by an introduction and followed by listing of conclusions.

The introduction defines the area of study, the rational behind selecting the topic, the objectives, and the basis of the procedures followed. Moreover, the introduction outlines the contents of the following chapters.

Chapter I deal with the geology, climate and vegetation of the area. It shows that the main formations are the basement complex, the sedimentary cover, and the recent deposits. These formations range in age from Precambrian to Recent. The final shape of the area is the result of the long history of geological evolution; the most important events are the extrusion of igneous rocks, volcanic activity, faults and sea submergences. Furthermore, denudation activity and erosion finally modified the area and gave it the present shape and morphology.

The climate of the area is characterized by its high temperature. The highest recorded temperature is observed in June and its lowest is in January.

The dominant wind comes mainly from the north or northwest, parallel to the Red Sea Coast.

Wind is generally stronger during all seasons as compared with other regions. The annual mean of the prevailing atmospheric pressure ranges from 1002 millibar in summer to 1014 millibar in winter.

Natural vegetation is spread wide in the area, represented mainly by Mangrove, salty plants and marine forms. The slopes and peaks of Elba group of mountains, with the highest peaks in the region, are rich with different types of fauna and flora, not found elsewhere in Egypt.

Chapter II deals with the main geomorphological features of the area where it is divided into four relief divisions; the coastal plain, hills, mountains and islands. The area tends to slope from West to East and the slope is generally gentle. The study deals also with the relief, the geomorphological stage, the main geomorphological features represented by mountains, depressions (bolsone), and the other features resulting from weathering and masswasting.

Chapter III is specified for the study of the depositional features in the area, noting that the depositional features are more widespread than the erosional ones. Wind blown sands were deposited as dunes to cover most of the coastal plain. Moreover, the longitudinal dunes or "Hibals" are unique features characteristic of the area and not repeated elsewhere in the Eastern Desert. Nibaka is considered the areo-depositional feature which spreads in the area, as well as the sand sheets, with their ripple marks. Alluvial fans bahada and playas are the water laid depositional features.

In chapter IV we present the study of the drainage basins and their networks. Twenty basins are known in the area.

They run from west to east. Starting from north, these basins are: Shafara, Shab, Ibib, Meisah, Kiraf, El-drira, Di-it ,Eikwan, Bashia, Yoider, Aideib, Omtabi, Serimtai, Mirkwan, Awlia, Shellal, Aqilhoq, Eikwan , Aqwei and Hadrba.

The study dealt with the different characteristics of the basins such as the surface area, the basins dimensions, shapes and surface morphology.

The study of the drainage networks presents the different aspects, such as stream order, stream number, bifurication ratio, stream length etc.

Chapter V deals with the coastal geomorphological features. The study dealt with the coast line, sea water characteristics, marine denudation and deposition, coral – reefs, coastal hills and the islands facing the coast.

Chapter VI presents the applied geomorphology, or the study of the interaction between the landforms and human life and activities. Natural hazard; flood and earthquakes, human activities; mining, industry and agriculture, economic aspects; tourism and urbanization are reviewed and discussed.

In the conclusion the student presents the most important results of the study, recommendation and suggestions which many contribute toward the sustainable development of this important part of Egypt.

الخاتمة

أوضحت دراسة " جيومورفولوجية الركن الجنوبي الشرقى لمصر ، دراسة للمنطقة المحصورة بين وادى حوضين شمالاً والحدود المصرية السودانية جنوباً " والتي يبلغ اجمالى مساحتها ١٦,٨ الف كم^٢ الواقعة بين " خط عرض ٢٢° إلى ٢٣° شمالاً " وبين خط تقسيم المياه غرباً وساحل البحر الاحمر والجزر الواقعة امامه شرقاً ، بعض النتائج التى تسهم فى توضيح سماتها الجيومورفولوجية ، كما انتهت إلى بعض التوصيات التى تسهم ولوقدر بسيط فى تنميتها ، وفيما يلى عرض لكل من النتائج والتوصيات :

أولاً: النتائج

تقع منطقة الدراسة على ساحل بالبحر الأحمر بالصحراء الشرقية الجنوبية ذات الصخور القديمة والمتحولة والتي تكونت فى حقب البريكامبرى مكونة الدرع العربى النوبى، ومتمثلة فى الصخور النارية والمتحولة ومايعلوها من صخور رسوبية تمتد اعمارها حتى الهولوسين الحديث . وتعتبر الحركات التكتونية القديمة هى المسئولة عن التحول فى صخور البريكامبرى الموجودة وعن وجود الصدوع القديمة بالمنطقة وخاصة ذات المضرب الشمالى - الجنوبى .

وتشير الدراسات السابقة إلى ان نشأة البحر الأحمر ترجع إلى عصر الاولييجوسين حيث نشأ تكتونيا كأخدود شغلته بحيرة مغلقة ، اتصلت بالبحر المتوسط والمحيط الهندى بصورة او بأخرى خلال العصور التالية التى بدأ السهل الساحلى فى النمو التدريجى خلالها حتى أخذ ملامحه الحالية تقريباً خلال الزمن الرابع، ومن ثم فإن الاتجاه العام لكل من خط الساحل والسهل هو انعكاس لاتجاه الصدوع الإريتريّة الاتجاه التى كونت أخدود البحر الأحمر فى نشأة الاولى.

وتدل دراسة تكتونية المنطقة على ان الصدوع والكسور فى المنطقة مازالت فى حالة نشطة، مما يعرض الإقليم لحدوث هزات أرضية بين الحين والآخر .

تتميز المنطقة بارتفاع درجات الحرارة طول العام خاصة فى فصل الصيف حيث تصل الحرارة إلى معدلات عالية وفترات طويلة متصلة ، اما الامطار فهى نادرة . وتأتى الرياح السائدة فى معظم السنة من الشمال والشمال الغربى موازية للساحل فى أغلب الاحوال، هذا

وتتأثر المنطقة بنظام الضغط المجاور حيث تشير البيانات المناخية إلى انخفاضه في الصيف ليصل إلى ١٠٠٢ ملي - بار في حين يرتفع في يناير ١٠١٤ ملي - بار كما تؤثر نظم الرياح من حيث سرعتها واتجاهها على توزيعات الضغط .

وتعد مجموعة جبل علبه من أعلى القمم الجبلية وأغناها وتمثل بيئة حيوية مستقلة ومتميزة وتشبه كثيراً مرتفعات أركويت بشرق السودان في الارتفاع و أنواع النباتات السائدة من الاشجار والشجيرات التي تقاوم الجفاف مثل شجر السمرور والمرخ والاراك . كما تحتوى المنطقة على أشجار المانجروف والتي تنمو بطول ساحل البحر الاحمر بالاضافة إلى النباتات الملحية والاعشاب البحرية في النطاقات الساحلية .

وتتسم المنطقة بقلة تضرسها حيث امكن تقسيمها إلى ثلاث نطاقات تضاريسية هي السهل الساحلى، ويحتل الجزء الشرقى منها، ويليه غرباً نطاق أقدام الجبال ثم نطاق الجبال . وتُحدر المنطقة بصفة عامة من الغرب إلى الشرق، وتعد من المناطق منخفضة الانحدار طبقاً لتقسيم ينح، وتظهر بالمنطقة مجموعة من الظواهر الجيومورفولوجية الرئيسية متمثلة فى الجبال والاحواض الجبلية والتلال المنعزلة والتي تختلف فيما بينها من حيث التركيب الصخرى والمعدنى لكل منها . وتتأثر المنطقة بعدة عوامل تشكل الظواهر الجيومورفولوجية بها ، منها التجوية (الميكانيكية والكيميائية) والانهيالات الارضية وغيرها .

تغطى رواسب الرمال الريحية معظم مساحة السهل الساحلى بالمنطقة، و تعتبر ظاهرات الترسيب اكثر انتشاراً من اشكال النحت ومعظم الرمال على السهل الساحلى ناعمة إلى متوسطة الحجم ويتأرجح تصنيفها بين المتوسط والجيد .

وتظهر بالمنطقة الكتبان الرملية الطولية (الحبال) وهى من الظاهرات الفريدة بالصحراء الشرقية المصرية . وتعد النباك الرملية هى الشكل الرسوبى الهوائى السائد على السهل الساحلى ، كما تمثل الفرشات الرملية وما عليها من نيم الرمال أحد أشكال الترسيب الاخرى بالمنطقة .

و تعتبر المرواح الفيضية من ابرز اشكال الترسيب المائى على السهل الساحلى للبحر الاحمر بمنطقة الدراسة . وتتمثل فى سهول شبه البلايا بالمناطق الحوضية المستوية السطح ، وهى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاحواض الصحراوية المحصورة (شبه البولسن) . وتعد التشققات الطينية من المظاهر الجيومورفولوجية المرتبطة بسهول شبه البلايا (السبخات) .

وتشير دراسة جيومورفولوجية السواحل والمعروضة بالفصل الخامس ان خط الساحل بالركن الجنوبي الشرقى لمصر هو تعبير عن الصدوع الرئيسية، ومن ثم يتسم بقلّة التعرج . و توجد الشعاب المرجانية على ساحل البحر الاحمر، وهى عبارة عن حجر جيرى مرجانى من اصل عضوى تكاثر بالمنطقة لتوافر العوامل البيئية التى تساعد على نمو المرجان وهى درجة حرارة المياه (٣٠م) وملوحة المياه (٤٠ فى الالف) بالاضافة إلى صفاتها وقلة المواد العالقة بها .

كما تشغل السبخات معظم قيعان مصبات الودية التى تنتهى بالبحر ، ويوجد نوعان من السبخات : ساحلية وساحلية داخلية ، تنتشر الاولى على طول سواحل الشروم ، وتغمر بمياه المد بصفة مستمرة. وتصل مياه البحر عن طريق التسرب إلى السبخات الساحلية الداخلية التى ينمو على سطحها بعض الاعشاب التى تمثل مصدراً لغذاء الجمال ، ومن أهم الضوابط البيئية المؤثرة فى نشأة السبخات وتطورها ضوابط جيولوجية وتضاريسية وطبيعة مياه البحر بالاضافة إلى المناخ . وتعتبر الشروم البحرية من الظواهرات الجيومورفولوجية التى تؤثر على مقدار وامتداد خط الساحل وتكمن أهمية الشروم فى استخدامها كمرفئ طبيعية مثل شرم المدفع وشرم ابو فتى حيث تتميز سواحل هذه الشروم بالاستقامة النسبية ، وقلة التعاريج واختفاء الشعاب المرجانية عند فتحات الشروم ناحية الغرب ، و تتسم الشروم بقلّة ارتفاع الامواج حولها حيث يتراوح ارتفاعها ما بين نصف المتر والمتر ، ونادراً ما يصل إلى المترين خاصة فى فصل الشتاء ويساعد ذلك على ممارسة حرفة الصيد وخاصة إذا ما ارتبط ذلك بالغذاء الرئيسى للسكان القاطنين فى المواقع العمرانية على الساحل او القرية منها .

ولما كانت المنطقة ذات أهمية سياحية و ترفيهية حيث تمثل مشتى جيداً وتعد من مناطق الجذب السياحى يعد طول الساحل وضحالة العمق نسبيا فى مناطق الشروم عاملاً مساعداً على ظهور المرفئ الطبيعية التى تستخدمها السفن والقوارب فى السياحة والترفيه .

و تمثل المراسى الطبيعية مرحلة متطورة عن الشروم ، وربما تتفق فى نشأتها مع نشأة الشروم غير ان المراسى يتضح فيها تأثير التعرية النهرية حيث تتميز باتساعها عند مخارج الودية وضعف انحدارها واختفاء الشعاب المرجانية بالقرب من فتحاتها وذلك بسبب كثرة الرواسب التى تلقىها فى البحر .

ويوجد امام ساحل المنطقة عدد من الجزر هى من الشمال إلى الجنوب : جزر سيال (٣ جزر) ثم مجموعة الجزر الصغيرة (Cays) منها المجموعة الواقعة أمام مرسى أبو القاسم والمجموعة

الأخرى المعروفة باسم جزر روابيل . وعند خط عرض ٣٠ ٢٢ شمالاً توجد جزيرة الديباية أو
علبة ثم جزيرتي كواللة وحلايب الكبيرة التي تعد أكبر الجزر في هذا النطاق . و تتميز الجزر
بأنخفاض سطحها وقلة ارتفاعها ويغلب على تكوينها الرمال والمرجان وتحاط جميعها بالشعاب
المرجانية .

كما تتميز جزيرة حلايب بأنها منخفضة السطح عليها عدة مبانى من بينها كنيسة بينما نجد ان
السمة الغالبة في جميع الجزر هي أنها جافة وقاحلة ومعظمها خالية تماماً من السكان .

ثانياً: التوصيات :

في ختام هذه الدراسة ترى الطالبة انه مازال هناك الكثير من العمل الجاد ينتظر الباحثين في
كافه التخصصات لدراسة هذه المنطقة المتميزة والشاسعة المساحة ، خاصة بعد ظهور
الاهمية الاقتصادية لها من خلال أنشطة التعدين والسياحة ، لذا فان الدراسة الحالية ليست
سوى جهد ضئيل في خضم البحوث والدراسات التي يجب ان تستمر على المنطقة لتنميتها
ودراستها ، وقد يكون من المفيد ان نقترح بعض المجالات - كما يلي :

(١) تصيب المنطقة بعض السيول على فترات متقطعة لذلك فمن الاهمية بمكان دراسة هذه
السيول دراسة مستفيضة من حيث المواسم والكميات والاتجاهات لتفادى إضرارها قدر
الامكان سواء على الطرق او الاهالى .

ونظراً لاهمية المياه في عصرنا الحاضر تقترح الطالبة انشاء بعض السدود الركامية على
مجارى الوديان المعرضة للسيول والادوية الفرعية (الروافد) مستفدين في ذلك من خامات
المنطقة ذاتها .

وسوف يترتب على تخزين المياه بعض الايجابيات في النشاط البشرى إضافة إلى الاقلال من
مخاطر السيول من اهمها إمكانية استغلال المياه امام السدود لزراعة النباتات الطبية التي
تجود زراعتها في هذه الصحراء .

(٢) دراسة المنحدرات والظاهرات الجيومورفولوجية بمناطق الجبال (علبة والجرف)
والتلال المحيطة بهما على ان يتم تحليل بيانات هذه المنحدرات باحدث الوسائل والبرامج
الاحصائية المناسبة .

٣ (دراسة احواض التصريف المائي فى المنطقة ، كل حوض على حدة و بالتفصيل، خاصة شعب وابسب وسرمتاى وكراف ودراستهم وتحليلهم مورفومترياً حيث قد تختلف الاودية فى تطورهما المورفولوجى، ومن ثم فإن الدراسة قد تسهم فى حل الكثير من المشاكل فى المنطقة خاصة مشكلة نقص وتذبذب كميات المياه الجوفية .

٤ (دراسة الرواسب التى تغطى السطح وفى الوديان دراسة تفصيلية خاصة فى الاودية الرئيسية وتشمل الدراسة نوعية الرواسب وتحليلها الكيميائى والميكانيكى والمعدنى مما قد يساعد فى تفسير وحل بعض المشاكل الحيو مرفولوجية وتحسين الاستفادة بالمياه والتربة المتاحة .

٥ (إجراء دراسات على المياه تحت السطحية بالمنطقة وخاصة فى بطون الاودية ، والسهل الساحلى الذى يعد أكثر أجزاء المنطقة ملائمة لاقامة المشروعات الاقتصادية بها ، وبخاصة المشروعات الزراعية ، حيث تغطيه الرواسب المفككة ويتسم سطحه بالاستواء وهما من العوامل الهامة لقيام الزراعة إذا توفر المصدر الدائم للرى ، سواء باستخدام المياه تحت السطحية او عن طريق حفر الآبار إذا جاءت دراستها ايجابية .

٦ (العمل على ايجاد وسائل رخيصة لتعذيب مياه البحر الاحمر للاستفادة بها فى تنمية المشروعات الاقتصادية وبخاصة المشروعات السياحية والمشروعات الزراعية التى تفتقدها المنطقة .

٧ (دراسة تنشيط السياحة البحرية والجبلية بالمنطقة ذات ساحل طويل على البحر الاحمر ، وبها عدة جبال عالية ووديان ممتدة ، وانشاء القرى السياحية وتشجيع سياحة السفارى بالمنطقة وتسهيل زيارتها لان المنطقة تقع فى نطاق المحميات الطبيعية بمصر (محمية جبل علبة - ومحية ابرق)

٨ (توصى الدراسة بالاهتمام بوضع خطة جديدة لاعادة النظر فى محاور شبكة الطرق بهدف ربط المنطقة بالوادي والساحل ، وتحسين شبكة الطرق الداخلية التى تربط المواقع العمرانية بالتجمعات البدوية . و أهتماماً بالسياحة يوصى بانشاء عدد من المراسى البحرية لخدمة رياضة اليخوت و الصيد فى ابو رماد وحلايب وراس حدربة .

٨ (توصى الدراسة بالاهتمام بالاثار البيئية السلبية والايجابية على ميناء ابو رماد الجارى العمل به بالمنطقة حيث لوحظ فى اثناء الدراسة الميدانية وجود كثيب ساحلى فى ابو رماد لايبعد سوى عدة امتار عن الميناء .